



TESIS DOCTORAL

2014-17

EFICACIA DE LOS MÉTODOS DE MANIPULACIÓN ATLOIDEA EN LAS ALTERACIONES TEMPOROMANDIBULARES

D. Antonio Luque Carrasco
Autor

Prof. Dr. D. Cleofás Rodríguez Blanco

Prof. Dr. D. Alberto Marcos Heredia Rizo

Directores de la tesis

**Departamento de Fisioterapia
Universidad de Sevilla**

2017

Autorización de los directores



Departamento de Fisioterapia

Dr. D. Cleofás Rodríguez Blanco, Profesor Contratado Doctor (Acreditado a Titular) y
Dr. D. Alberto Marcos Heredia Rizo, Profesor Contratado Doctor, adscritos al
Departamento de Fisioterapia de la Universidad de Sevilla,

HACEN CONSTAR:

Que el proyecto de tesis doctoral que lleva por título **“EFICACIA DE LOS MÉTODOS DE MANIPULACIÓN ATLOIDEA EN LAS ALTERACIONES TEMPOROMANDIBULARES”**, realizado bajo nuestra tutela por D. Antonio Luque Carrasco,

, cumple todos los requisitos necesarios para su presentación y defensa ante el tribunal calificador por lo que autorizamos su tramitación.

Sevilla a 28 de Abril de 2.017

Fdo. Dr. Cleofás Rodríguez Blanco

Dr. Alberto Marcos Heredia Rizo

Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a los profesores Cleofás Rodríguez Blanco y Alberto Marcos Heredia Rizo, tutores ambos de este trabajo, por su acertada orientación y crítica, y por facilitarme medios materiales para la realización del mismo. En este trabajo se ha forjado algo más que una simple relación tutorial.

A los señores Álvaro Cepello Carrero, Salvador Chávez González, Ana Jiménez Borrego, Miguel Lozano Ramos, Nazaret Muñoz Puerto, Juan Nuño Fernández y Samuel Rodrigo Marchal por su impagable ayuda en la realización del trabajo de campo y de gestión de datos. Sin duda alguna, la humildad es una cualidad inherente a los grandes investigadores y de la que cada uno de ellos me ha demostrado con su ayuda desinteresada.

A todas las personas que voluntariamente han participado en el ensayo y sin las cuales, hubiese sido imposible la realización de este estudio. No puedo olvidar a mis compañeros de trabajo y en especial al director de mi delegación, mi amigo Fran Rincón

A mis padres, porque cuando era pequeño me enseñaron a crecer, y cuando crecí, me enseñaron a ser mejor persona, y gracias a ello soy lo que soy.

A mis hijos, Antonio y Pepe por todo el tiempo que les he quitado y que no puedo devolverles, y a mi querida amiga y esposa Carmen por su paciencia y comprensión, que ha demostrado durante todo el tiempo que he dedicado al realizar este proyecto.

En el inmenso océano del conocimiento, tan solo me he introducido en una orilla. Poder cruzarlo a nado ha sido, es y será la gran aventura que como estudiante nadaré toda mi vida.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
Índice de abreviaturas	8
1. INTRODUCCIÓN	10
1.1 Marco conceptual.....	10
1.2 El problema de investigación. Antecedentes y estado actual del problema.....	13
1.3 Justificación del estudio	15
2 MARCO TEÓRICO	20
2.1 Antecedentes	20
2.1.1 La postura humana	20
2.1.2 Características Clínicas de la Postura Adelantada de la Cabeza (PAC)	22
2.2 Nervio Trigémino.....	26
2.3 Inducción Miofascial	28
2.4 Puntos Gatillo Miofasciales	30
2.5. Técnica neuromuscular para los músculos maseteros.....	33
2.6 Procedimientos manipulativos en la articulación occipito-atloidea.	34
2.6.1 Concepto de manipulación espinal.	34
2.6.2 Concepto de manipulación occipito-atlanto-axoidea (OAA).....	37
2.6.3 Concepto de barrera.	39
2.6.4 Maniobra premanipulativa. Test en rotación y extensión cervical	40
3 OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	44
3.1 OBJETIVOS.....	44
3.1.1 Objetivo principal:.....	44
3.1.2 Objetivos específicos:.....	44
3.2 HIPÓTESIS.....	45
3.2.1 Hipótesis del estudio	45
3.2.2 Hipótesis operativa.....	45
3.2.2.1 Hipótesis nula.....	45
3.2.2.2 Hipótesis Alterna	46
4. MATERIAL Y MÉTODO	48
4.1 Diseño del Estudio.....	48
4.2 Población del estudio	48
4.3 Grupos del estudio.....	49
4.4 Tamaño Muestral	49
4.4.1 Tipo de Muestreo.....	50
4.4.2 Criterios de Selección.....	51
4.4.2.1 Criterios de inclusión.....	51
4.4.2.2 Criterios de exclusión	51
4.5 Periodo de Ejecución y Localización.....	52

4.6 Variables del Estudio.....	52
4.6.1 Variables Dependientes	52
4.6.2 Variable Independiente	54
4.6.3 Variables Extrañas o de Confusión	54
4.7 Protocolo del estudio.....	55
4.7.1. Información a los participantes	56
4.7.2. Aspectos éticos	56
4.7.3. Aleatorización y cegamiento	57
4.7.4. Evaluaciones preintervención y postintervención	58
4.7.4.1 Material del estudio	58
4.7.4.1.1 Cuestionario de Recogida de Datos.....	58
4.7.4.1.2 Hoja de Recogida Sistemática de Mediciones.....	58
4.7.4.1.3 Hoja de Asignación a los Grupos	59
4.7.4.1.4 Cuestionarios.....	59
4.7.4.1.5 Algómetro Digital.....	59
4.7.4.1.6 Inclínómetro Digital.....	60
4.7.4.1.7 Pie de Rey	61
4.7.4.1.8 Dinamómetro	61
4.7.4.1.9 Material de Apoyo	62
4.7.4.1.10 Material adicional	62
4.7.4.2 Mediciones Pre y Post Intervención	63
4.7.5. Intervención a los participantes	72
4.7.5.1 Procedimiento de Intervención en el Grupo experimental	72
4.7.5.2 Procedimiento de Intervención en el Grupo Control	76
4.8. Análisis Estadístico de los Datos.....	77
5. RESULTADOS	79
5.1 Análisis de los resultados	79
6. DISCUSIÓN	95
6.1 Mecanosensibilidad neural y muscular	96
6.2 Goniometría cervical	102
6.3 Máxima apertura oral sin dolor.	106
6.4 Fuerza prensil.....	109
6.5 Limitaciones y fortalezas del estudio.	112
6.6 Prospectivas de estudio.....	114
7. CONCLUSIONES	116
8 BIBLIOGRAFÍA	119
9 ANEXOS	152
9.1 ANEXO Comité Ético	152
9.2 ANEXO II Consentimiento Informado.....	153
9.3 ANEXO III. Hoja de Recogida de Datos	155
9.4 ANEXO IV Hoja de Asignación a los Grupos	156
9.5 ANEXO V. Hoja de Recogida Sistemática de Mediciones.....	157
9.6 ANEXO VI. Hoja Test NECK DISABILITY INDEX	160
9.7 ANEXO VII. Índice de Figuras	161
9.8 ANEXO VIII. Índice de Tablas	164

RESUMEN

Objetivos: Evaluar los cambios en la respuesta dolorosa a la estimulación mecánica, movilidad cervical, apertura vertical de la boca y fuerza prensil en sujetos con dolor en la región cervical alta y/o temporomandibular, tras un tratamiento combinado de inhibición suboccipital y deslizamiento neuromuscular, con o sin empleo de manipulación occipito-atloidea.

Material y Métodos: Estudio experimental, longitudinal, prospectivo, aleatorizado y doble ciego. Se incluyeron un total de 64 sujetos (81.5 % mujeres), edad media de 40.86 ± 13.16 años, que fueron distribuidos aleatoriamente en grupo control (n=29) y grupo intervención (n=35). En el grupo control se combinó una maniobra de inhibición suboccipital con trazos neuromusculares en la musculatura masetera. A este protocolo se le añadió una manipulación occipito-atloidea en los sujetos del grupo intervención. Como herramienta de medición se evaluó el umbral de dolor a la presión (UDP) en las ramas nerviosas trigeminales y en las zonas de localización de bandas tensas de los músculos suboccipital, masetero y temporal (algometría). Asimismo, se midió la movilidad cervical con un inclinómetro digital, la máxima apertura oral (MAO) con un pie de rey, y la fuerza de prensión mediante un dinamómetro hidráulico. Las mediciones se hicieron de forma previa e inmediatamente después de la intervención.

Resultados: Para el UDP, la comparativa entre grupos observó diferencias estadísticamente significativas sólo para el musculo suboccipital en el lado no dominante ($P = 0.003$) y el nervio infraorbital en el lado dominante ($P = 0.016$). No obstante, si se encontró significancia estadística en parámetros de movilidad cervical, (rotación cervical a ambos lados y extensión, $P < 0.001$), con resultados próximos a la significación para la flexión ($P = 0.052$). No existieron diferencias intergrupales para la MAO o la fuerza prensil ($P > 0.05$).

Conclusión: La manipulación cervical alta combinada con maniobras de inhibición a nivel suboccipital y masetero genera un mayor impacto en la mejora de la movilidad cervical que el uso del mismo protocolo sin manipulación espinal (ME) en sujetos con dolor cervical y/o temporomandibular. Por el contrario, la inclusión de ME no añade cambio alguno en la mecanosensibilidad local y a distancia, la fuerza de agarre y la movilidad de apertura bucal.

Palabras claves: Manipulación espinal, disfunción temporomandibular, dolor crónico, cuello, atlas cervical.

ABSTRACT

Aims: to assess the changes in painful response to mechanical stimulation, cervical mobility, vertical mouth opening and prehensile strength in individuals with pain in the high cervical and/or temporomandibular region, after a combined treatment of suboccipital inhibition and neuromuscular glide, with or without atlanto-occipital joint manipulation.

Equipment and methods: an experimental, longitudinal, prospective, randomised and double-blinded study. A total of 64 individuals were included in the study (81.5 % women), with an average age of 40.86 ± 13.16 years old, who were randomly distributed within a control group (n=35) and an intervention group (n=29). In the control group, a suboccipital inhibition manoeuvre was combined with a neuromuscular technique on the masseter. An atlanto-occipital manipulation was added to this protocol in individuals of the intervention group. As a measurement tool, pressure pain threshold (PPT) was assessed on trigeminal nerve branches and on areas where tight bands of suboccipital, masseter and temporal muscles were located (algometry). Likewise, cervical mobility was measured with a digital inclinometer, maximal mouth opening (MMO) with a vernier caliper, and prehensile strength with a hydraulic dynamometer. Measurements were made before the intervention and immediately afterwards.

Results: In relation to the PPT, the comparison between groups showed statistically significant differences only in the non-dominant side of the suboccipital muscle (Pressure = 0.003) and in the dominant side of the infraorbital nerve (Pressure = 0.016). Nonetheless, a statistically significant difference was found in the cervical mobility parameters (cervical rotation and extension to both sides, Pressure < 0.001), with results close to significance for flexion (Pressure = 0.052). There were no intergroup differences in the MMO or prehensile strength (Pressure > 0.05).

Conclusion: High cervical manipulation combined with suboccipital and masseter inhibition manoeuvres generates a greater impact in the cervical mobility improvement than using the same protocol without spinal manipulation in individuals with cervical and/or temporomandibular pain. On the other side, the inclusion of spinal manipulation does not add any change in the local and distant mechanosensitivity, grip strength and mouth opening mobility.

Key words: spinal manipulation, temporomandibular dysfunction, chronic pain, neck, cervical atlas.

Índice de abreviaturas

PAC	Postura Adelantada de la Cabeza
UCCM	Unión Cráneo-Cérvico-Mandibular
PGM	Punto Gatillo Miofascial
ATM	Articulación Temporomandibular
DM	Disfunción Masticatoria
DTM	Disfunción Temporo-Mandibular
ID	Inclinómetro Digital
AV	Arteria Vertebral
ME	Manipulación Espinal
MAO	Máxima Amplitud Oral
UDP	Umbral de Dolor a la Presión

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Marco conceptual

Los procesos de origen músculo-esqueléticos son la causa más frecuente de dolor, tanto agudo como crónico, y de incapacidad temporal o permanente en sujetos de países desarrollados (Carmona et al., 2001; Fernández de las Peñas et al., 2007a). De hecho, al menos el 30% de la población presenta algún síntoma en el aparato locomotor en el que el dolor de origen muscular tiene una importancia significativa, (Carmona et al., 2001; Gamero Ruiz et al., 2005). Esta situación ocasiona un alto índice de recurrencia de los síntomas que, en algunos casos, puede llevar al individuo a una incapacidad funcional importante (Borg-Stein y Simons, 2002; Francisco Hernández, 2.009).

Las enfermedades cardiovasculares y los trastornos músculo-esqueléticos son las enfermedades crónicas más frecuentes relacionadas con la edad, y constituyen la base de los procesos que motivan incapacidad total laboral, con independencia del tipo de trabajo (Bugajska y Sagan, 2014). Dentro de esos trastornos de origen musculoesquelético, el dolor de espalda es muy prevalente en la población en general, con graves consecuencias económicas, tanto a nivel individual como social, (Millan et al., 2.012; Abasolo et al., 2012; Parent-Thirion et al., 2014). De modo más específico, el dolor de cuello es un problema común asociado con considerable comorbilidad, discapacidad y con el consiguiente coste económico para la sociedad (Borghouts et al., 1999; Cote et al., 2004). Asimismo, el dolor cervical es un motivo de frecuente consulta sanitaria, con una prevalencia que oscila entre el 34% - 50% de la población de los países industrializados (Catanzariti et al., 2005).

La región cérvico-dorsal es una de las áreas corporales más propensas a sufrir traumas derivados de uso incorrecto de las actividades de la vida diaria (Solano et al., 2005). Rocabado (1983), se refiere a esta región como unidad cráneo-cérvico-mandibular y la define como la “*unidad morfofuncional comprendida por la cabeza, cuello y mandíbula, considerando la interacción dinámica y la estrecha relación que existe entre sus componentes*”. Uno de los posibles factores responsables de los síndromes dolorosos que se

localizan a este nivel se encuentra en cómo el ser humano desarrolla diversas actividades dentro de su dinámica cotidiana. Así, gran parte de ellas obligan a posicionar los miembros superiores y la cabeza por delante del tronco. Como consecuencia, el cuerpo desarrolla un patrón postural asimétrico que, aún siendo confortable, resulta desequilibrado. Tal desequilibrio repercute no únicamente en la cabeza, sino en la totalidad del organismo (Pilat, 2003; Travell y Simmons, 2004; Chaitow y Walter DeLany, 2007).

El sistema masticatorio es una unidad estructura y funcional compuesta por las articulaciones temporomandibulares (ATM) con sus discos, ligamentos, y arcadas dentales, que contienen tejidos ricos en mecanorreceptores desmodontales, así como los músculos de la masticación (maseteros, temporales, pterigoideos....), la mayoría de los cuales reciben inervación motora del nervio trigémino (Hartmann, 1993; Gola, 1995;). El término disfunción temporomandibular (DTM) abarca una amplia gama de trastornos asociados a una alteración en la función de la masticación (Hartmann, 1993; Gola, 1995; La Touche et al., 2009; List y Jensen, 2017). Los aspectos biomecánicos no son los principales factores involucrados en la relación de comorbilidad entre la DTM y la disfunción de la columna cervical, que puede ser mejor explicada por la convergencia neuronal de las vías sensoriales del trigémino y la columna cervical así como por los procesos de sensibilización central (Costa et al., 2017). La presencia de malaoclusión (sobre todo debido a la pérdida de los dientes posteriores lo cual modifica la posición de la ATM, traccionando de ella fuera de la línea media), los comportamientos relacionados con el estrés (apretar o rechinar los dientes) y ciertas anomalías estructurales (laxitud ligamentosa o alteraciones en los dientes, el hueso maxilar y mandíbula) son algunos de los trastornos que mas habitualmente se definen dentro del contexto de las DTM (Gola, 1995). Estos factores pueden ocasionalmente, actuar mediante colocación indebida de tensión en el disco de la ATM y los ligamentos, causando en última instancia la dislocación fija o reducible del disco (Hartmann, 1993; Gola, 1995).

Si bien pareciera que la relación funcional íntima entre mandíbula, cabeza y región cervical, como lo sugiere su anatomía y las interrelaciones biomecánicas, pudiera ser suficiente para explicar y sustentar la presencia de DTM, la evidencia científica actual es contradictoria en este sentido (Olivo et al., 2010). Por ejemplo, una postura cráneo cervical asimétrica puede ser origen de tensión mecánica en el cuello (Hartmann, 1993). A través del nervio trigémino, el sistema masticatorio está estrechamente conectado a los

sistemas de estabilización cráneo-cervical, sistema propioceptivo cervical, sistema vestibular, visión y motilidad ocular (Hartmann , 1993). Por tanto, los cambios en la posición de la cabeza y el cuello, sobre todo en la unión cráneo-cervical, han sido descritos como factores causales en la modificación de patrones de oclusión y posición mandibular (Darling et al., 1984; Tingey et al., 2001). Distintos estudios epidemiológicos han concluido que pacientes diagnosticados con una DTM a menudo experimentan dolor en el cuello y que los pacientes con dolor cervical también sufren frecuentemente de procesos álgicos en la región orofacial (de Wijer et al., 1996; Lobbezoo et. al., 2004; da Costa et al., 2015).

Dada la alta incidencia de estos trastornos y las limitaciones funcionales que conllevan, acorde a la literatura científica actual, son muy diversas las modalidades terapéuticas empleadas en el tratamiento de la DTM. Entre ellas podemos mencionar como más habituales el uso de la movilización (Kurita et al., 1999; Foster et al., 2000;) y los ejercicios terapéuticos a nivel de la ATM (Nicolakis et al., 2000; Nicolakis et al., 2001), así como el uso de protocolos que combinan terapia manual y programa de ejercicios (Michelotti et al., 2005; Furto et al., 2006; McNeely et al., 2006; Tuncer et al., 2013). En base a la anteriormente mencionada conexión entre el cuello y la región temporomandibular, se ha hipotetizado frecuentemente en el ámbito clínico que las intervenciones dirigidas a la columna cervical también pueden tener un efecto en los pacientes con DTM (La Touche et al., 2009). Catanzariti et al. (2005) sugieren que los pacientes con dolor cervical pueden responder positivamente a la intervención mediante procedimientos terapéuticos dirigidos a la ATM (Walczyńska-Dragon y Baron, 2011). De igual manera el empleo herramientas terapéuticas a nivel cervical es potencialmente susceptible de influir sobre el sistema temporomandibular.

Silveira et al. (2014), compararon la sensibilidad muscular a nivel masticatorio, cervical y en una región distal (la mano) entre sujetos con DTM y un grupo control de sujetos asintomáticos. Sus hallazgos ponen de relieve la importancia de evaluar a los pacientes con DTM no sólo en la región cráneo-facial, sino también en el cuello y potencialmente en otras partes del cuerpo. Se concluye, por tanto, la necesidad de nuevos estudios en pacientes que sufran DTM y cuyo objetivo sea evaluar la efectividad de tratamientos no necesariamente dirigidos de forma local a la ATM. No obstante, son escasos los estudios que a día de hoy hayan evaluado en sujetos con dolor cervical y/o

temporomandibular las posibles consecuencias del uso de terapia manual sobre la región cervical, por ejemplo mediante manipulación espinal (ME).

Se ha constatado previamente que tras la ME se produce una mejoría en el filtrado o entrada de la información sensorial hacia el sistema nervioso central (Haavik Taylor y Murphy, 2010). Gross et al.(2015), en una reciente revisión sistemática sobre la posible eficacia de la manipulación y movilización espinal para el dolor del cuello en comparativa con otros tratamientos (activos o no), concluyen que la combinación de varias sesiones de manipulación cervical puede proporcionar una mejora clínicamente importante del dolor, contribuyendo de forma paralela a una mayor funcionalidad del paciente. Estos hallazgos pueden ayudar a explicar los mecanismos responsables del alivio eficaz del dolor y recuperación de la capacidad funcional documentada después de una manipulación espinal. Los hallazgos también podrían ayudar a explicar los mecanismos implicados en la iniciación de las condiciones para la aparición del dolor crónico (Barrack et al., 1989).

1.2 El problema de investigación. Antecedentes y estado actual del problema

El dolor muscular y de otros tejidos blandos está presente en el 90% de los sujetos que acuden a las clínicas del dolor y, con frecuencia, es motivo de incapacidad y absentismo laboral. Acorde a un reciente estudio sobre la incidencia y prevalencia de la carga global asociada a enfermedad (Raciborski et al., 2016), el dolor lumbar y el dolor cervical constituyen la mayor causa de discapacidad en la mayoría de los países y es la principal en los países con mayores ingresos económicos (GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators, 2016).

Como se ha expuesto con anterioridad, la posición de la región cráneo-cervical está influenciada, entre otros aspectos, por las características del sistema masticatorio (Moya et al., 1994; Miralles et al., 1997; Cuccia et al., 2008; von Piekartz y Hall, 2013; Andrighetto y de Fantini, 2015). Por lo tanto, las disfunciones masticatorias pueden conducir a cambios compensatorios en la postura cráneo-cervical y, consecuentemente, originar dolor de cuello. Desde un punto de vista fisiológico y anatómico, se ha constatado la existencia de vínculos estrechos entre el sistema masticatorio y las fibras aferentes espinales (Connor et al., 2005; Ambalavanar et al., 2006).

Los mecanorreceptores propioceptivos ubicados en los tejidos blandos periodontales transmiten información aferente para el complejo sensorial del quinto par craneal en el tronco cerebral y, desde allí, a los primeros tres segmentos de la médula espinal cervical (astas dorsales) y hacia el núcleo del nervio espinal accesorio, lo que contribuye a innervar los músculos trapecio y esternocleidomastoideo junto con raíces C1 y C2 (Kendall et al., 1974; Hartmann, 1993; Gola, 1995). Por otro lado, un contingente de fibras de la raíz sensorial de C1-C3 proyectan ramas hacia el núcleo espinal del trigémino (Hartmann, 1993). Esta sinergia entre la musculatura masticatoria y cervical se ha señalado en muy diversos estudios clínicos. Así, por ejemplo, la contracción de los músculos maseteros se asocia con el aumento de la actividad eléctrica medida con electromiografía, en los músculos esternocleidomastoideo y trapecio (en sus distintos haces, superior, medio e inferior) (Hagberg, 1987; Hu et al., 1993). Gola et al.(1995) han especulado que un arcaico reflejo trigémino-nucal puede implicar al nervio trigémino, el nervio accesorio espinal y las raíces nerviosas C1-C3 (encargadas de innervar los músculos suboccipital, trapecio y esternocleidomastoideos). De tal modo, esta musculatura puede contraerse en respuesta a señales nociceptivas provenientes del territorio de innervación del nervio trigémino debido, por ejemplo, a la presencia de DTM, (Hartman, 1993). Ello explicaría el hecho de que el movimiento de rotación cervical se encuentre restringido en pacientes con DTM (De Laat et al., 1998).

En este mismo sentido, Grondin et al. (2015) concluyen que sujetos con DTM presentan signos de deterioro del movimiento de la columna cervical superior, mayor en aquellos con dolor de cabeza concomitante. Tal hallazgo proporciona evidencia clínica de la importancia del examen de la movilidad cervical superior en pacientes con DTM. Por lo tanto, aspectos tanto fisiológicos como funcionales apoyan el papel de la ATM como posible causa del dolor del cuello. También von Piekartz y Hall (2013) observan que un tratamiento combinado de terapia manual orofacial y cervical se traduce en una mejora significativa en todos los aspectos funcionales del segmento cervical. No obstante, existe cierta divergencia al respecto. Así, estudios recientes concluyen que no existe asociación entre el rango de movimiento articular mandibular y la discapacidad del cuello, no teniendo pues el uso de intervenciones clínicas orientadas a mejorar la flexibilidad de la ATM repercusión alguna en la discapacidad cervical y viceversa (Packer et al., 2014a)

En sentido contrario, varios estudios epidemiológicos en pacientes con DTM constatan un aumento del riesgo de sufrir dolor del cuello en torno a 2.5 veces superior en sujetos con DTM con respecto a población sin alteración temporomandibular (de Wijer et al., 1996; Ciancaglini et al., 1999). De la misma manera, un dolor en la ATM puede ser causado por una disfunción intervertebral menor en los niveles C1-C3, (Maigne, 1989; Grondin et al., 2015), de modo que forma, función y postura se relacionan entre sí (Padrós Serrat, 2004).

En definitiva, el análisis de la postura de la cabeza y de la región cervical ha sido motivo de amplias discusiones, no sólo por su influencia en el buen funcionamiento del sistema estomatognático y de la ATM entre otras estructuras sino, igualmente, por la relación biomecánica que existe entre la cabeza, la columna cervical y la ATM (Rocabado, 1983; Lee et al., 1995; Solow y Sandham, 2002; Armijo-Olivo et al., 2006a; Armijo-Olivo et al., 2006b). A pesar de las divergencias y la controversia al respecto, es posible afirmar que existe una base en la literatura científica actual que sustenta el hecho de que una posición anormal de la cabeza altera las relaciones biomecánicas cráneo-cervicales y cráneo-mandibulares, influenciando en la postura corporal y la dinámica del individuo (Rodríguez Romero et al., 2004).

1.3 Justificación del estudio

La postura de la cabeza y cuello se ha vinculado a aspectos tan dispares como la función respiratoria, el sistema estomatognático, las disfunciones de la ATM, el dolor cervical, la longitud de las ramas mandibulares, el apoyo de los pies en el suelo y el uso de la ortodoncia, entre otros (Lee WY et al., 1995; Perinetti 2006; Busquet 2006a; Yip et al., 2008; Matheus et al., 2009). Rocabado (1983) considera que la protrusión de la cabeza es un factor de riesgo que predispone a sufrir disfunciones en el tracto cervical y en la ATM. En el presente proyecto de tesis doctoral, se ha prestado especial atención al papel del complejo muscular suboccipital y la relación de éste con las DTM. Atendiendo a lo expuesto previamente por Chaitow y Walter DeLany (2007), para restaurar un posicionamiento adecuado de la cabeza, es necesario enfocar parte del tratamiento a la región suboccipital. Según Pilat (2003), el acortamiento muscular a este nivel puede motivar una compresión del nervio occipital mayor y, paralelamente, una modificación del

umbral del dolor a la presión de las ramas nerviosas trigeminales en el caso de que la musculatura suboccipital transmita de manera constante estímulos nociceptivos a nivel central. Las pruebas clínicas disponibles para el establecimiento de una relación de causalidad entre el dolor de cuello y DTM, (Fernández-de-Las-Peñas et al., 2007a; Mansilla-Ferragut et al., 2009), son ampliamente utilizadas en la práctica clínica. Es decir, a nivel clínico, los pacientes con DTM deben ser evaluados en la región cráneo facial y a nivel cervical (Silveira et al., 2014). De hecho, si la DTM es concomitante con dolor de cuello crónico, el tratamiento debería enfocarse a ambas áreas puesto que la mejoría funcional de una de ellas podría tener influencia en la otra (Olivo et al., 2010). Este aspecto lo corrobora el hecho de que la hipersensibilidad en los músculos trapecio superior y temporal se ha correlacionado con altos niveles de disfunción mandibular y cervical, lo cual vuelve a remarcar la importancia de considerar la zona cervical al evaluar y tratar a los pacientes con DTM (Ries et al., 2014; Silveira et al., 2015; da Costa et al., 2015).

Uno de los tratamientos que se utilizan con más frecuencia en el ámbito clínico para abordar la presencia de dolor o alteración en el sistema músculo-esquelético es la manipulación vertebral. Una manipulación vertebral o espinal se define como el proceso por el cual una articulación es llevada al extremo de su recorrido pasivo y posteriormente sometida a un empuje rápido pero poco profundo, lo que se denomina manipulación de alta velocidad y baja amplitud (Stevenson y Ernst 2002; Leach 2004; Herzog et al., 2012). Su efectividad clínica parece sustentarse en el constatado impacto de la ME en los procesamiento centrales del dolor (Hernández Xumet, 2009). Así, la influencia de la manipulación en la activación del sistema opioide endógeno se ha evaluado en relación a la liberación de B-endorfinas (Walsh y Polus, 1999), y aun posible efecto opioide en el sistema nervioso periférico (Grayson et al, 2012). Será por ello que la ME constituirá uno de los pilares del tratamiento que será evaluado en la presente tesis doctoral

Aunque se ha concluido que la ME constituye una opción de tratamiento razonable para algunas personas y en algunas condiciones, los mecanismos por los cuales logra sus efectos no están aún totalmente definidos. A nivel fisiológico se ha observado que la presencia de disfunciones somáticas vertebrales tiene un efecto sobre el centro de procesamiento neuronal, por lo que se ha sugerido que esta disfunción podría conducir a una mala adaptación del sistema nervioso central (George et al., 2006; Haavik y Murphy, 2010). Tales adaptaciones podrían resultar en respuestas anormales a cualquier entrada de

información en el sistema nervioso central. La reversión de dichos cambios podría ser un mecanismo por el que la ME mejora la capacidad funcional ya que cuando se aplica en segmentos disfuncionales en sujetos con dolor y/o rigidez recurrente en el cuello parece alterar el procesamiento a nivel cortical y en la integración sensomotora, al menos en el corto plazo (Haavik y Murphy, 2010).

Pese a la evidencia existente respecto a su eficacia y al hecho de que es un procedimiento ampliamente utilizado, la ME ha sido poco empleada sola o en combinación con otras técnicas en sujetos con dolor conjunto en la región cráneo-cervical y temporomandibular. Por ello abordaremos en el presente proyecto los efectos derivados de la combinación de una ME con otras herramientas terapéuticas de uso muy extendido en la práctica clínica diaria (maniobras de inducción miofascial y de relajación neuromuscular). Recientes estudios han objetivado que el uso aislado o combinado de un abordaje conservador y no invasivo es beneficioso en alteraciones de la región temporomandibular (Mansilla-Ferragut et al., 2009; Oliveira-Campelo et al., 2010; Millan et al., 2012; von Piekartz y Hall, 2013; Lisy y Jensen, 2017). El uso de una ME dirigida al segmento occipitoatloideo o el empleo de técnicas de tejidos blandos enfocadas a la musculatura suboccipital pudiera conducir a una mejora inmediata en la mecanosensibilidad de las zonas de puntos gatillo miofascial en la musculatura masetera y temporal, y a un incremento de la apertura vertical de la boca (Mansilla-Ferragut et al., 2009). No obstante, la evidencia disponible permite afirmar que los efectos de tales intervenciones han sido pequeños, por lo que se requiere de más estudios con calidad metodológica para dilucidar la relevancia clínica de tales cambios (Oliveira-Campelo et al., 2010).

En definitiva, se debe construir aún un cuerpo de evidencia sobre la eficacia derivada del empleo de la ME, así como de los mecanismos neurofisiológicos implicados entre la columna cervical y la región orofacial en pacientes con DTM (La Touche et al., 2009). Los hallazgos previamente descritos sugieren que las intervenciones cervicales pueden ejercer un efecto hipoalgésico sobre el área de inervación trigeminal.

Por todo ello consideramos apropiado y novedoso, el diseño de un protocolo de tratamiento que combine tanto el uso de la ME como el empleo de técnicas de tejidos

blandos que no sean invasivas en la zona orofacial o cervical, con el objeto de dilucidar el impacto clínico derivado del uso combinado de diferentes abordajes terapéuticos.

MARCO TEÓRICO

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 La postura humana

El cuerpo humano está sometido a una necesidad continua de reequilibración, motivada por estímulos provenientes del exterior y por el movimiento que se origina en el propio interior (Busquet 2006a; Busquet 2006b). Resulta importante definir, en primer lugar, el concepto de postura estática ideal a partir de la cual, podremos determinar los mecanismos compensatorios adquiridos por cada sujeto. En base a criterios biomecánicos, Kendall y Mc Creary Kendall (2000), establecen un patrón postural óptimo en bipedestación. No obstante, tal y como señalan Chaitow y Walter DeLany (2007), en la práctica clínica apenas encontramos ejemplos de esta postura eficiente. En un plano sagital la postura correcta es aquella en la que si colocamos al individuo en su posición cómoda y hacemos uso de una plomada como eje de referencia, ésta debería pasar ligeramente por delante de la articulación tibioastragalina, del eje de la articulación de la rodilla y del cuerpo de las vértebras lumbares. En referencia a un plano frontal, la línea central del cuerpo define el eje de gravedad y debería dejar una distribución armónica y simétrica de ambos hemicuerpos a sus lados (figuras 1 y 2).

La posición idónea en bipedestación no es una posición neutra y simétrica desde una visión lateral. Busquet (2006a) afirma que existe un desequilibrio corporal anterior que se traduce en que la línea de gravedad reparte el peso de la cabeza con los 2/3 por delante y 1/3 por detrás. A nivel plantar, la línea de gravedad pasa por delante de los maléolos, con una resultante igualmente anterior. Todo ello ofrece notables ventajas biomecánicas al posibilitar al organismo, por ejemplo, una sencilla y rápida capacidad de reequilibración mediante un paso anterior o favorecer el desplazamiento de las masas que se produce al inicio de la marcha (Souchart, 1989).

Existe disparidad respecto de si la DTM motiva cambios en la postura o si cambios en la postura son los responsables del inicio del proceso que conlleva la aparición de DTM, alterando de manera secundaria la biomecánica cervical (Ries y Bérzin, 2008; Okamoto et al., 2012; Câmara-Souza et al., 2017). Kee et al. (2016) observaron que la pérdida de los parámetros normales de la postura craneocervical influye en la reducción de la movilidad

del cuello y contribuye de manera significativa a la aparición de trastornos temporomandibulares. También Grondin et al. (2015) señalan que los sujetos con DTM presentan signos de deterioro en el movimiento de la columna cervical superior. Por el contrario, Faulin et al. (2015) indican que las posturas anormales de la cabeza son comunes tanto en individuos con DTM como en sujetos asintomáticos, concluyendo la ausencia de asociación entre la postura de la cabeza, evaluada en los planos frontal y sagital, y el diagnóstico de DTM. Asimismo, Weber et al. (2012) señalan que la coexistencia de signos y síntomas de disfunciones cervicales y DTM parece estar más relacionada con las inervaciones comunes del complejo trigeminocervical y la hiperalgesia de los pacientes con DTM que con las desviaciones craneocervicales de la postura.

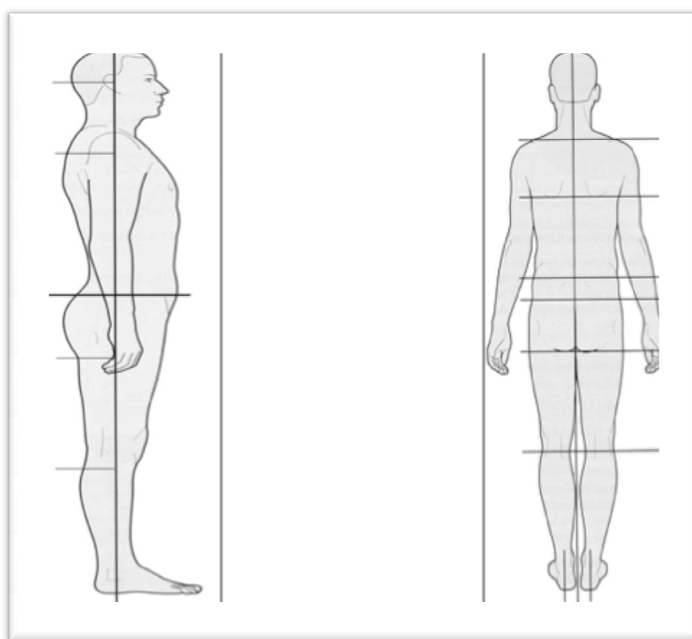


Figura 1

Figura 2

Fig. 1 y 2. Postura en bipedestación. Planos sagital y frontal [de: Chaitow y Walter DeLany. Aplicación Clínica de Técnicas Neuromusculares Vol.2. Extremidades Inferiores. Ed Paidotribo. Badalona 2007; p. 40]

En referencia al posicionamiento de la cabeza, Zepa et al. (2000) distinguen entre posición de la cabeza entendida como el “hábito individual de mantener la cabeza en el espacio”, es decir, la relación que establece el cráneo con la vertical; y postura de la cabeza, definida como la relación cráneo-cervical. Para Özbek et al.(1998) la postura natural o estándar de la cabeza es“la posición vertical de la cabeza de un sujeto sentado o

de pie, equilibrada por medio de los grupos musculares cervicales posteriores, así como los masticatorios, supra e infrahiodeos, con los ojos dirigidos hacia delante de manera que el eje visual se mantiene paralelo al suelo”. Esta posición necesita del equilibrio ósteo-músculo-fascial del sujeto, al tiempo que guarda una relación intrínseca con la necesidad de mantener una vía nasofaríngea funcional, y preservar los aspectos visual, auditivo, y vestibular, entre otros.

Rodríguez Romero et al. (2004) recogen al mismo tiempo la influencia que en el mantenimiento de la postura tienen los denominados sistemas ascendente y descendente. El primero de ellos está constituido por la información proveniente del apoyo plantar, mientras que el sistema descendente está conformado por una serie de reflejos que responden a dos principios imperativos: cuales son mantener la verticalidad y preservar la horizontalidad de la mirada. El proceso de evolución de la posición cuadrúpeda a la bípeda ha motivado que ambas responsabilidades recaigan esencialmente sobre la región cervico-torácica (Pilat, 2003; Busquet, 2006a). La columna cervical debe quedar lo suficientemente libre para asegurar una plena movilidad, y dado que la tonicidad postural está presente las 24 horas del día, serán muchas las adaptaciones requeridas en este proceso, (Yip et al., 2008). Para Tecco y Festa (2007) la disposición de la región cervical en el espacio, y en consecuencia, de la cabeza, está ligada a factores de orígenes diversos, siendo muchos los mecanismos de adaptación a considerar, y que han sido sometidos a un amplio debate. De manera general, se describen aspectos intrínsecos a la persona y no susceptibles de modificación externa; como es el caso de la etnia, el género, la edad, la altura, así como aspectos ligados a la necesidad de adaptar esta región a las demandas funcionales (Tecco y Festa, 2007).

2.1.2 Características Clínicas de la Postura Adelantada de la Cabeza (PAC)

Dentro de los desórdenes posturales no estructurados, la postura adelantada de la cabeza (PAC) es uno de los síndromes más habituales en la práctica clínica (Griegel-Morris et al., 1992; Pilat, 2003;), habiéndose cuantificado su presencia en dos de cada tres sujetos que acuden a consulta (Griegel-Morris et al., 1992). Existe una asociación clínica entre la presencia de DTM y una mayor prevalencia a una tendencia a la PAC. Biomecánicamente, son muchas las condiciones clínicas que se asocian a la PAC (Pilat, 2003; Rodríguez Romero et al., 2004). Recogeremos tan sólo las consideradas más significativas por su relación con una posible alteración de la movilidad cervical. Según

Kim y Kim (2016), mantener una posición fija con la cabeza inclinada hacia delante supone ejercer una fuerza 3.6 veces superior a la que se requiere para mantener la cabeza en una posición neutra. Ello genera, además, que las vértebras cervicales inferiores se encuentren flexionadas mientras las vértebras cervicales superiores, como acción compensatoria, provoquen una extensión severa a nivel atlanto-occipital (Park y Yoo, 2014), con lo que el peso de la cabeza apoyada en el cuello se ve incrementado (Harrison et al., 1998; Szeto et al., 2002). Esta nueva disposición biomecánica supone un aumento de presión en el plano articular y muscular alrededor de la vértebras cervicales (Cailliet, 1998). Si unimos a ella la posible presencia de puntos gatillos miofasciales (PGM) en el músculo suboccipital, la prevalencia de dolor cervical se incrementa (Silva et al., 2009), y la movilidad cervical se ve disminuida (Yip et al., 2008).

Fuentes Fernández et al. (2016) establece una relación entre la DTM y las alteraciones posturales. Una posición anterior de la cabeza requiere hiperactividad de la musculatura posterior del cuello y los músculos del hombro para evitar que la cabeza caiga hacia delante. Esta adaptación muscular compensatoria puede causar fatiga, incomodidad y activación de PGM (Armijo-Olivo y Magee, 2013). Las alteraciones posturales pueden afectar a varios sistemas corporales, incluyendo el sistema estomatognático, estableciendo una estrecha relación entre la postura deteriorada y la DTM (Chessa et al., 2001). En definitiva, son diversos los estudios que han descrito una mayor incidencia de signos y síntomas de DTM en pacientes con posturas corporales alteradas (Fuentes et al., 1999; Rahmatalla y Deshaw, 2011). Todo ello vuelve a incidir en la importancia de que en presencia de DTM y de síndromes dolorosos cervicales, los pacientes deben recibir una evaluación y tratamiento completo en ambas regiones (Saito et al., 2009).

Por tanto, atendiendo a la movilidad cervical, la presencia de protusión cefálica genera una disposición biomecánica alterada de la columna cervical que repercute de manera inmediata en la amplitud de movimiento (Quek et al., 2013). Asimismo, desde una perspectiva funcional, la modificación del centro de gravedad cefálico produce un déficit de coherencia biomecánica entre el cráneo y la columna cervical (Pilat, 2003; Chaitow y Walter DeLany, 2007). El hueso occipital se encuentra extendido respecto a la primera vértebra cervical (Pilat, 2003; Rodríguez Romero et al., 2004), lo cual deriva en un aumento de la tensión en la articulación occipito-atloidea (Rodríguez Romero et al., 2004). Es por ello que una de las maniobras de intervención empleadas en el presente proyecto se enfocará en esta región con el objeto de disminuir la restricción de movilidad

en la misma. Si existe una correlación positiva entre la PAC y una alteración del rango de movilidad cervical (Walmsley et al., 1996; Ordway et al., 1999), lo cual significa que cuanto más acentuada sea la PAC, mayor es la restricción cervical en todos los parámetros. Kee et al. (2016), mantienen que el empleo de maniobras terapéuticas encaminadas a disminuir esta maldisposición postural es susceptible de influenciar positivamente la movilidad del cuello.

Por otro lado, especialmente la musculatura suboccipital se retrae y acorta para acompañar la posición de la cabeza en extensión cervical alta (Pilat, 2003; Rodríguez Romero et al., 2004). Se estima que por cada pulgada (2.5 cms) que la cabeza se mueve hacia adelante, se aplica una fuerza adicional sobre los músculos cervicales posteriores en torno a 7 a 14 kilogramos (Padrós Serrat 2004). Se produce, en consecuencia, un aumento del tono de los cuatro músculos gestores del control postural, como son el músculo recto posterior menor de la cabeza, el músculo recto posterior mayor de la cabeza y los músculos oblicuos superior e inferior (Pilat, 2003; Travell y Simmons, 2004). Este conjunto muscular constituye los límites del denominado triángulo suboccipital que igualmente será una zona sobre la que se llevará a cabo un trabajo con el objeto de disminuir la restricción tisular local (Norton y Netter, 2007) (figura 3).

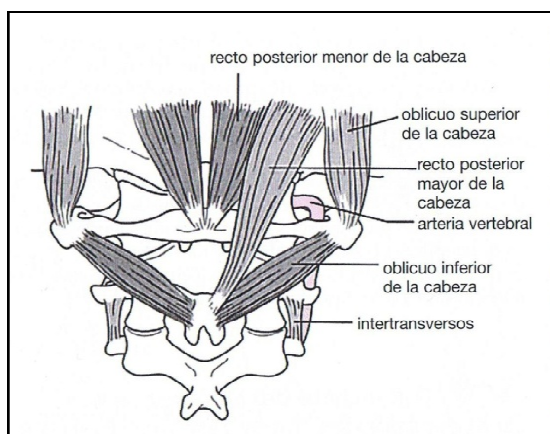


Figura 3. Musculatura Suboccipital [de: Chaitow y Walter DeLany Aplicación Clínica de Técnicas Neuromusculares Vol.2. Extremidades Inferiores. Ed Paidotribo. Badalona 2007]

Falla et al. (2004) apuntan el hecho de que la afectación de esta musculatura repercute de manera muy importante a nivel propioceptivo, dado que se trata de músculos que

cuentan con una mayor concentración de husos musculares y se comportan como monitores propioceptivos de la columna cervical superior. Además, para Gurfinkel et al. (2006) se trata de un complejo muscular susceptible de sufrir reacciones de acortamiento. A nivel clínico, la disfunción del complejo suboccipital parece conducir a un aumento en la percepción del dolor (Chaitow y Walter DeLany 2007), de ahí que la PAC se vincule a una mayor incidencia de cefalea cervicogénica, cefalea crónica tensional y migraña (Lee et al., 1995). Del mismo modo, se ha hipotetizado que la retracción tisular en esta región podría motivar un bombardeo continuado de aferencias nociceptivas en el núcleo caudal del nervio trigeminal generando una sensibilización de tipo central (Chaitow y Walter DeLany 2007).

Finalmente, la conexión entre el músculo recto posterior mayor de la cabeza y la duramadre en el puente occipito-atloideo motiva que el estrés mecánico derivado de la PAC repercuta potencialmente en la totalidad de la duramadre (Pilat, 2003). Según Palomeque et al. (2017) se ha evidenciado una continuidad de tejido blando entre la musculatura cervical alta y la duramadre cervical. Esto podría tener implicaciones fisiológicas, fisiopatológicas y terapéuticas, y de alguna manera explicar el efecto de algunas terapias en trastornos craneocervicales. Asimismo, alteraciones cráneo-cervicales se relacionan con una modificación de la posición de descanso de la mandíbula. El desajuste de tensiones entre los músculos elevadores de mandíbula y la musculatura supra e infrahiodea destinada a abrir la boca puede generar una mayor probabilidad de aparición de DTM (Harvold et al., 1981; Rodríguez Romero et al., 2004; Ohmure et al., 2008). De hecho, se ha descrito una asociación entre las DTM y aspectos tales como una mayor percepción de dolor, la presencia de artritis y/o bruxismo, infecciones, y dificultades de oclusión (Gadotti et al., 2005; Norton y Netter, 2007).

Huggare y Raustia (1992) describían cómo el tratamiento de ciertas disfunciones de la ATM puede repercutir en un cambio en la posición de la cabeza. Posteriormente, Lee et al. (1995) evidenciaron diferencias significativas entre sujetos sanos y pacientes con DTM, referidas principalmente al posicionamiento anterior de la cabeza en estos últimos. Se ha sugerido que la relación entre la musculatura masticatoria y los músculos suboccipitales que mantienen el soporte de la cabeza puede ser una de las causas de tal asociación (Kovero et al., 2004). En la misma línea, Sonnesen et al. (2001) postulan que la protusión cefálica se vincula indisociablemente a una mayor incidencia de trastornos de la ATM, aún

cuando no pudieron concluir con certeza cuál de los dos factores era primario. Es decir, a nivel clínico resulta complejo concluir si es la presencia de una alteración en el posicionamiento de la cabeza lo que deriva en una mayor incidencia de DTM o el proceso se produce de forma inversa. A pesar de esta importante evidencia, existe aún cierta controversia al respecto. Para diversos autores, no puede concluirse con certeza relación alguna entre las DTM y alteraciones en la movilidad de la cabeza y cuello (Vischer et al., 2001). Esta falta de congruencia en la literatura previa puede deberse a las distintas variables de estudio consideradas por los mismos (Sonnesen et al., 2001).

2. 2 Nervio Trigémino

El nervio trigémino es el mayor de todos los pares craneales (figura 4). Este nervio es el responsable de la innervación motora de los músculos de la masticación (músculos masetero, temporal, pterigoideo medial y lateral) y al mismo tiempo, de los músculos milohiideo, del vientre anterior del músculo digástrico y de los músculos tensor del tímpano y tensor del velo del paladar (Marur et al., 2014; Henssen et al., 2016). Además, proporciona innervación sensitiva a través de tres nervios o ramos principales. El primero de ellos es el *nervio oftálmico (V1)* que se origina a partir del tronco principal en la fosa craneal media, y se divide en tres ramas (lagrimal, frontal y nasociliar). El nervio supraorbitario, como ramo terminal del nervio frontal, es corresponsable, junto con el nervio supratroclear, de la innervación del seno frontal y del cuero cabelludo y a nivel motor inerva el músculo oblicuo superior. Discurre entre el músculo elevador del párpado superior y el periostio de la órbita, continuándose a través del agujero supra-orbitario y dividiéndose en dos ramos, medial y lateral, que se extienden hacia el vértice del cuero cabelludo. El segundo ramo, el *nervio maxilar (V2)* discurre desde la fosa craneal media hacia la pterigopalatina a través del agujero redondo, dando origen a 4 ramas. De todas ellas nos centraremos en el nervio infraorbitario que se considera la continuación del nervio maxilar. Este nervio es responsable de la innervación de la cavidad nasal, de parte del seno maxilar, del labio superior, del párpado inferior, y de parte de la dentición. En último lugar, se describe el nervio *mandibular* que es el más grande de los ramos del nervio trigémino. Esta rama inerva sensitivamente las regiones linguales, auriculo-temporal y milohiodea, así como todos los dientes mandibulares y desde los premolares hasta la línea media. A nivel motor, se responsabiliza de la musculatura masticatoria (Standring, 1998; Norton y Netter, 2007).

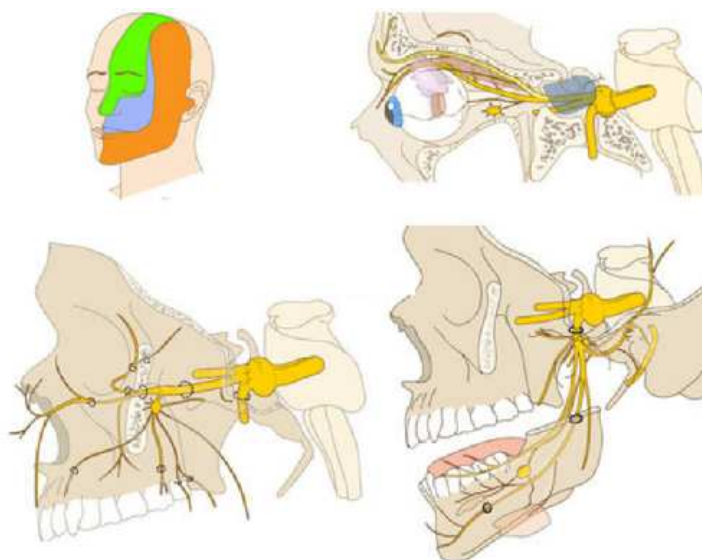


Figura 4. Distribución periférica de las ramas V1, V2 y V3 del Nervio Trigémino y territorios sensitivos de la región facial (Lopez Lafuente et al., 2014)

La sensibilidad a la estimulación mecánica del nervio trigémino ha sido descrita en estudios con pacientes que padecen de cefaleas o migrañas (Fernández de las Peñas et al., 2008b; Fernández de las Peñas et al., 2009). Younger et al. (2010) evidenciaron que sujetos con un trastorno miofascial en la región temporomandibular presentaban anomalías en el volumen de materia gris en comparación con sujetos asintomáticos, en varias áreas de la vía trigeminotalamocortical, incluyendo los núcleos sensoriales trigeminales del tronco encefálico, el tálamo y la corteza somatosensorial primaria. Todo ello permite constatar que en sujetos con DTM, el dolor de la mandíbula, la tolerancia al dolor y la duración del mismo se asociaron diferencialmente con el volumen de la materia gris del cerebro y del tronco encefálico. También, Fernández de las Peñas et al. (2010) evaluaron la sensibilidad térmica en regiones del nervio trigémino y en áreas extra-trigeminales en pacientes con DTM, y observaron hiperalgesia térmica bilateral, en el sentido de una disminución del umbral del dolor al frío y un incremento del umbral del dolor al calor. Esta hiperalgesia térmica bilateral en áreas trigeminales y extra-trigeminales puede entenderse como resultado de una disfunción de los canales térmicos debido a una sensibilización periférica, lo cual modifica el procesamiento nociceptivo central. De la misma manera Moayed et al., (2012) en recientes estudios de imagen evidenciaron anomalías funcionales y de la materia gris en las áreas cerebrales implicadas en la función sensoriomotora, moduladora y cognitiva en presencia de DTM. Estos datos proporcionan nuevas evidencias de anomalías microestructurales del nervio trigeminal que pueden ser causadas por el aumento de la actividad nociceptiva, acompañada de anomalías a lo largo de las vías centrales y de la

sustancia blanca en pacientes con DTM. De ahí, la importancia clínica de desarrollar un abordaje que no se centre exclusivamente a nivel articular local, sino que considere otros aspectos.

2.3 Inducción Miofascial

El diccionario médico Salvat (1968) define fascia como *“aponeurosis o expansión aponeurótica”* y la aponeurosis como una *“membrana fibrosa, blanca, luciente y resistente, que sirve de envoltura a los músculos o para unir estos con las partes que se mueven”*. Como consecuencia de una nueva forma de entender la organización corporal, la concepción de fascia ha evolucionado. Para Pilat (2003), la fascia debe ser entendida como un *“fuerte tejido conectivo que rodea todos los componentes del cuerpo humano en forma tridimensional y de esta manera permite mantenerlos en su correcta posición”*(figura 5). De este modo, la fascia no sólo envuelve y separa las distintas estructuras corporales, sino que también las conecta entre sí (Bienfait, 1995). Es así como el sistema fascial determina la estructura corporal (Bienfait 1995; Pilat, 2003). Los sistemas visual y propioceptivo controlan, junto con el sistema vestibular, la postura corporal (Rodríguez-Romero et al., 2004), necesitando para ello de la participación muscular, de ahí que se pueda concluir que uno de los componentes principales en la integración de la postura es el sistema miofascial (Pilat 2003).



Figura 5. Pilat A. (2003). Terapias miofasciales: Inducción miofascial. Aspectos teóricos y aplicaciones clínicas. McGraw Hill – Interamericana. Madrid

Se ha descrito que la fascia tiene capacidad de desarrollar sus propias reacciones y movimientos (Pilat, 2003). Ello se debe a dos motivos principales. En primer lugar, la fascia corporal tiene una abundante red nerviosa y, en segundo lugar, posee numerosas células musculares lisas (Pilat, 2003; Travell y Simmons, 2004). En función del nivel en el que se encuentre, podemos diferenciar una fascia superficial y una fascia profunda (Pilat, 2003). Dentro de la fascia profunda, encontramos la miofascia, cuya acción principal es entrelazar las acciones mecánicas entre el músculo y el hueso gracias al tejido conjuntivo intramuscular, a las uniones músculo-tendinosa y tenoperióstica, y al propio tendón (Pilat, 2003).

Los procedimientos de liberación miofascial forman parte de las maniobras de terapia manual y se encaminan a las zonas miofasciales comprometidas por una restricción (Pilat, 2000). Aunque estas maniobras se emplean de forma habitual en la práctica clínica y muestran ser empíricamente efectivas, el estudio de su eficacia ha sido escasamente evaluado en la literatura científica (Fernández Pérez et al., 2008). Se trata de procedimientos no invasivos y sin efectos secundarios lesivos que parecieran generar un impacto positivo tanto en sujetos sanos como en pacientes con DTM (Kalamir et al., 2012; Heredia Rizo et al., 2013). Para Quintana Aparicio et al. (2009), tal efecto no sólo se produce a nivel local, sino que genera cambios y respuestas a distancia. Fernández Pérez et al. (2008) concluyen, además, que las maniobras miofasciales repercuten en parámetros fisiológicos y psicológicos, modificando el ritmo cardiaco, la presión arterial y disminuyendo el nivel de ansiedad. Para obtener tales beneficios, la terapia miofascial utiliza una presión manual sostenida en el tiempo. Esta presión tiene como objeto actuar sobre el componente plástico y viscoelástico del complejo elástico-colágeno hasta alcanzar una barrera de restricción en el tejido. Sin modificar la presión ejercida, el terapeuta debe percibir que supera esa barrera y se va logrando progresivamente un aumento de la longitud del tejido restringido, (Pilat, 2003; Travell y Simmons 2004). Las maniobras más comunes en la región cráneo cervical pretenden liberar las restricciones miofasciales del complejo muscular suboccipital (Fernández Pérez et al., 2008).

Son numerosos los estudios que avalan la eficacia clínica del uso de la maniobra de inhibición suboccipital sobre aspectos referidos a la movilidad cervical o a la mecanosensibilidad local (Heredia-Rizo et al., 2012; Espi-López et al., 2014; Espi-López et al., 2016). Su objetivo es la liberación de las restricciones miofasciales localizadas en la

región suboccipital. Con el paciente en decúbito supino, el fisioterapeuta coloca sus manos bajo la cabeza contactando con los cóndilos occipitales. A continuación, flexiona las articulaciones metacarpofalángicas a 90°, elevando sutilmente el cráneo. Manteniendo en todo momento las manos juntas, con la base del cráneo reposando sobre sus palmas, el fisioterapeuta debe realizar una presión con los dedos índice, medio y anular de cada mano, manteniendo dicha presión hasta que se produzcan tres liberaciones consecutivas de la fascia (Pilat, 2003).

Las técnicas de inhibición son procedimientos de tratamiento aplicados en los tejidos blandos, donde gracias a la aplicación constante de presión durante un tiempo establecido, se consigue equilibrar y normalizar el tono muscular y la actividad refleja correspondiente al área lesionada. De forma concreta, en la musculatura suboccipital se persigue lograr la normalización del tono muscular en el segmento cervical alto (C0-C2) para actuar directamente sobre las estructuras musculoesqueléticas de este nivel y sobre el paquete vásculo-nervioso (Cocera-Morata y Oliva-Pascual-Vaca, 2014).

2.4 Puntos Gatillo Miofasciales

El síndrome de dolor miofascial es una condición en la que el dolor musculotendinoso y el dolor muscular son los síntomas principales. Se caracteriza por la presencia de los PGM, que son una fuente común de dolor musculoesquelético. El PGM se describe como una zona especialmente irritable dentro de una banda tensa de músculo esquelético, zona que es dolorosa a la estimulación mecánica (compresión, contracción o estiramiento del músculo) y provocan un dolor referido distal (Travell y Simmons, 2004). En su estado de máxima activación, el PGM es causa de dolor en reposo. Menos excitado origina dolor cuando el músculo es solicitado. Los PGM que originan dolor espontáneo se denominan activos y reproducen síntomas referidos por el paciente y que éste reconoce como dolor habitual y constante (Travell y Simmons, 2004).

Por el contrario, un PGM que no es espontáneamente doloroso se denomina latente. Los PGM latentes tan sólo motivan dolor local sin reproducir el dolor familiar o habitual en el paciente. Presentan las mismas características clínicas (banda tensa, región hiperirritable, respuesta de espasmo local) que los PGM activos locales, pero no son responsables del dolor continuo, y generan dolor al ser estimulados mecánicamente mediante palpación (Travell y Simons, 1992). Esta distinción clínica ha sido confirmada por hallazgos histoquímicos que concluyen la presencia de niveles más altos de sustancias

alógenas y mediadores químicos, caso de la bradicinina, citoquinas, sustancia P o serotonina, en el caso de los PGM activos en comparación con los PGM latentes lo cual indican la existencia de una respuesta inflamatoria (Shah et al., 2005). Se ha concluido que los PGM activos son clínicamente relevantes para los pacientes con dolor mecánico del cuello (Fernández de las Peñas et al., 2007a). EN la zona de PGM activo, el pH es bajo, lo cual es consistente con los hallazgos que catalogan el PGM como isquémico e hipóxico y, por lo tanto, ácido. Asimismo, el PGM activo tiene una característica electromiográfica única de descargas persistentes, de baja amplitud y alta frecuencia, que asemejan potenciales de placa motora (Mense y Gerwin, 2010).

La presencia de PGM (figura 6) en distintos músculos origina el denominado síndrome de dolor miofascial, pudiendo provocar entre otros síntomas los que se mencionan a continuación (Bennett, 2007; Vázquez et al., 2009; Mense y Gerwin, 2010):

- Dolor referido.
- Sensibilidad referida.
- Inhibición motora, originando debilidad muscular sin atrofia.
- Restricción del rango de movimiento articular, por la contractura de las fibras musculares que conforman la banda tensa, y posiblemente por el dolor asociado.
- Afectación del reflejo de inhibición recíproca, provocando una cocontracción de la musculatura agonista y antagonista, lo cual repercute en la función motora.
- Fenómenos neurovegetativos asociados (caso de hipersudoración, por ejemplo).
- Hiperexcitabilidad del sistema nervioso central, lo cual da lugar a posibles fenómenos de sensibilización central, hyperalgesia local y referida.

Es importante destacar que los PGM latentes también pueden originar una clínica coherente con el SDM. Así, aún siendo asintomáticos, la persistente banda tensa en el plano muscular puede limitar la extensibilidad del músculo y, por lo tanto, el rango de

movimiento articular (Grieve et al., 2011). Se han objetivado del mismo modo alteraciones en los patrones de activación muscular en presencia únicamente de PGM latentes, sin necesidad de que existan PGM activos (Loeser y Treede, 2008).

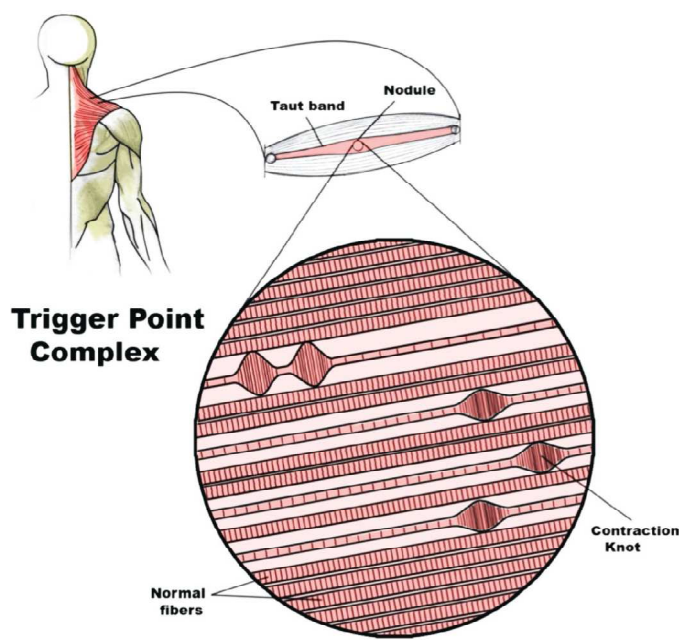


Figura 6. Esquema de la conformación del PGM (Tomado de: Shah J, Heimur J. New frontiers in the pathophysiology of myofascial pain. Pain 2012;22(2):27).

Son distintas las hipótesis que se han propuesto para explicar el fenómeno de los PGM, su activación y el desarrollo de las bandas tensas (Simons, 1996; Hong y Simons, 1998). En general, se asume que una situación de estrés tisular origina tanto una sensibilización de los nociceptores como de la actividad disfuncional de las placas motoras. Ello genera una contracción mantenida de las sarcomeras que se cronifica por la crisis energética derivada del déficit circulatorio. Es decir, el acortamiento del músculo comprime la región vascular próxima al mismo, disminuyéndose el aporte de oxígenos y nutrientes. Aparentemente es la formación de estos nodos de contracción en las zonas de PGM la responsable de las bandas tensas y del propio PGM, como locus hiperálgico (Simons et al., 1999). No obstante, no está claro el porqué se desarrollan los PGM latentes, y cuál es la causa concreta de su evolución a PGM activos, aunque se sospecha que la causa puede estar relacionada con episodios de estrés crónico o sobrecarga muscular (Simons et al., 1999).

Por lo tanto, e independientemente de su nivel de actividad, donde hay un PGM va a existir una zona de banda tensa. Estas bandas tensas son, como ya hemos descrito,

dolorosas a la palpación (Yap, 2007). Pero, además, se ha observado que en presencia de PGM latentes o activos, estimulaciones mecánicas en zonas del músculo fuera de la banda tensa y de la zona de la localización del propio PGM pueden generar una respuesta hiperálgica en el paciente así como dolor referido (Hong et al., 1996). Es importante destacar que, a efectos de la valoración de la mecanosensibilidad de un músculo, en el caso de existencia de PGM, la hiperalgesia estará presente en todo el músculo pero será variable según nos encontremos en zonas de tejido muscular no alterado, en la banda tensa o en la zona precisa de ubicación del PGM. Este es el componente de hiperalgesia local originado por el PGM. La hiperalgesia del músculo será esperable también en caso de que un PGM activo de cualquier otro músculo origine dolor referido a la zona muscular que se esté valorando.

Respecto a la localización de los PGM hay que tener en cuenta que los mismos se desarrollan en zonas de placa motora disfuncional, atendiendo a estudios electromiográficos en los que se recogen una actividad eléctrica espontánea que se ha denominado “ruido de placa motora” (Hong, 2002). Por tanto, se puede entender clínicamente que la localización de los PGM sea muy similar en distintos sujetos, dada la homogeneidad en la localización y distribución de las placas motoras, consistentemente en el centro de las fibras musculares (Coërs y Woolf, 1959).

Aparte de los problemas locales musculares que pueden cursar con hiperalgesia local, la hiperalgesia a la estimulación mecánica de la musculatura puede deberse a también a procesos distantes, no existiendo una lesión ni alteración propiamente dicha en el músculo. Así, ciertos procesos como los PGM (Simons et al., 1999) que pueden originar dolor localizado, pueden cursar también con dolor regional. Existen también otros desordenes que cursan con hiperalgesia extendida, caso de la fibromialgia (Sorensen et al., 1998). Ambos tipos de dolor, regional y extendido, están relacionados con fenómenos de sensibilización central. Así, en el caso de los PGM el dolor referido puede ser evocado en zonas con total pérdida de sensibilidad por bloqueo anestésico, con lo que la importancia de la información que llega desde esas estructuras se pone en duda cuando la anestesia de las mismas no alivia el dolor referido (Laursen et al., 1999; Graven-Nielsen, 2006).

2.5. Técnica neuromuscular para los músculos maseteros

Los procedimientos de intervención en el plano neuromuscular utilizan la presión estática en puntos de dolor miofascial específicos para aliviar el dolor (Chaitow 2000;

Chaitow et al., 2008). En esta técnica manual el músculo a tratar es sometido desde una posición precisa y en una dirección específica a una presión aplicada por el fisioterapeuta a través del dedo pulgar habitualmente. El extremo del pulpejo del dedo puede emplearse para contactos extremadamente focalizados. La mano debe abrirse para hallar equilibrio y control. Los pulpejos del resto de los dedos ofrecen un apoyo en forma de "puente" con la palma arqueada lo que permite el libre trazo del pulgar. Durante el trazo, es el dedo pulgar el que ejerce presión sirviendo el resto de los dedos como punto de apoyo. En las ocasiones en que el uso del pulgar no produzca el grado de penetración pertinente, se utilizarán igualmente los dedos índice y medio. Esta técnica también es pertinente cuando se evalúa o trata áreas extensas curvadas. En tales casos, el ángulo de presión debe encontrarse entre 40° y 50° (Chaitow 2000; Chaitow et al., 2008; Ibañez-García et al., 2009).

Diferentes estudios (Ibañez-García et al., 2009; Heredia-Rizo et al, 2013, Gomes et al, 2014; Calixtre et al., 2015) han evidenciado la efectividad sobre la MAO y la sensibilidad de la musculatura masticatoria, provocando tanto un aumento de la MAO como un aumento del UDP en los PGM del masetero.

2.6 Procedimientos manipulativos en la articulación occipito-atloidea.

2.6.1 Concepto de manipulación espinal.

La ME implica una serie de maniobras manuales cuyo fin consiste esencialmente en movilizar la columna vertebral y los tejidos paravertebrales para aliviar el dolor y mejorar la función del aparato locomotor, siendo de uso muy extendido en el campo de la terapia manual dentro de la Fisioterapia (Ernst, 2002). La ME constituye el modo más regular de tratamiento en disfunciones espinales y en alteraciones del sistema musculoesquelético (Hurwitz et al., 1998; Côté et al., 2001). A pesar de ello, existe controversia en la literatura científica respecto a su eficacia. Algunos autores concluyen que la ME resulta ser menos costosa y más eficaz en la mejora del dolor de cuello en comparación con un abordaje convencional o con el uso de medicación analgésica y/o antiinflamatoria (Tsertsvadze et al., 2014; van Dongen et al., 2016). Otros estudios, sin embargo, apuntan a la no existencia de claras diferencias a favor de la ME en relación al coste-efectividad, dejando la decisión

de aplicar uno u otro procedimiento de Fisioterapia atendiendo a las preferencias del paciente (van Dongen et al., 2016).

La situación es similar al analizar la literatura previa en relación a la efectividad de la ME en pacientes con DTM. Algunos trabajos concluyen que el uso de tratamiento multimodal (en el que se incluye la ME) implica mejoras estadística y clínicamente significativas en la percepción del dolor, en la discapacidad y en la máxima apertura oral (MAO) en sujetos con DTM (González-Iglesias et al., 2013). En esta línea, la aplicación de una manipulación de empuje atlanto-occipital condujo a un aumento inmediato de los umbrales de dolor de presión sobre los PGM latentes en los músculos masetero y temporal y a un aumento de la MAO activa en estos pacientes (Oliveira Campelo et al., 2010). Sin embargo, otros trabajos han concluido una ausencia de diferencias significativas tras la aplicación de ME en parámetros referidos a la movilidad bucal y a la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios en sujetos con DTM (Parker et al., 2015).

Son muchas las definiciones que se han dado en la literatura sobre el concepto de ME. Para Amigues y Agud (2005), una ME o *thrust* puede definirse como una técnica manual ejecutada con precisión, alta velocidad y corta amplitud y que pretende una separación articular. Debe ser de baja amplitud para no traspasar los límites fisiológicos anatómicos de la articulación y de alta velocidad para provocar una brusca separación de las superficies articulares, así como un breve estiramiento de los elementos periarticulares (cápsula, ligamentos, músculos monoarticulares), sin entrañar una reacción muscular de defensa (de Coux y Curtil, 2006). El efecto hipoalгésico derivado del empleo de este procedimiento manual en la columna cervical se ha constatado de forma muy extendida (Fernández de Las Peñas et al., 2007b; Fernández de Las Peñas et al., 2008a), y constituye una forma de tratamiento comúnmente utilizada en desórdenes de distinta índole (Côté P et al., 2001).

Ricard y Sallé (2003) definen la ME como aquellas técnicas cuya acción está orientada hacia la cápsula articular, mientras las técnicas estructurales son todas aquellas que se aplican en el sentido de la barrera articular contra la restricción de la movilidad. El principal objetivo terapéutico no es otro que lograr la rotura de adherencias y regular el tono muscular, añadiendo una fuerza suplementaria realizada por el fisioterapeuta o por el paciente para restaurar la función y la movilidad. La ME es aplicada generalmente de forma paralela o perpendicular al plano articular en una de las direcciones contra la barrera de la articulación lesionada. La ejecución súbita de la maniobra “sorprende” las defensas

fisiológicas articulares, mientras que la separación de las superficies articulares que se logra tras la manipulación parece tener un efecto sobre el sistema nervioso central. El círculo imitativo que mantiene el espasmo de los pequeños músculos monoarticulares es roto de esta manera y el tono muscular puede normalizarse. Se hipotetiza que tras la separación a 90° de las carillas articulares, la vuelta al contacto se realizará con una mejor congruencia de las superficies articulares, no generándose irritación tisular (de Coux y Curtil, 2006).

Sea cual sea el tipo de manipulación, los límites articulares deben ser siempre respetados (Ricard y Sallé, 2003). Es igualmente objetivo de la conseguir liberar las adherencias faciales mediante el deslizamiento de las carillas articulares, restaurando de esa manera la función articular, normalizando el sistema vascular local y provocando un reflejo aferente (Kingston et al., 2014). Se sugiere que el estiramiento de la cápsula articular estimula los receptores de Pacini provocando que la información sea transmitida por fibras aferentes hasta el cuerpo posterior de la médula espinal. A este nivel hay una inhibición de las motoneuronas alfa y gamma y consecuentemente una inhibición del espasmo muscular que mantenía la disfunción articular (Haavik y Murphy, 2012; Millan et al., 2012). Paralelamente, este fenómeno va a provocar un estímulo sobre los centros simpáticos o parasimpáticos obteniendo la ruptura del arco reflejo neurovegetativos patológico, y consiguiendo todo ello repercutir en un alivio de la sintomatología dolorosa del paciente y en una mejora de la movilidad articular.

Korr (2003) concluye que la manipulación espinal puede lograr tanto efectos locales como a distancia, de manera que es susceptible de tener impacto sobre cualquier disfunción anatómica o funcional que afecte a una articulación vertebral. De esta manera, la ME se dirige en general a los músculos que permanecen en un estado de contracción permanente, incapaces de distenderse espontáneamente aunque la excitación sea suprimida. La distensión de estos músculos entraña un aumento pasivo de la longitud de las fibras, lo que implica una disminución de la tensión ejercida sobre los propioceptores de músculos y tendones. Esta disminución en la tensión reduce el número de influjos enviados a la médula por los receptores y, por lo tanto, también se reduce el nivel de facilitación del segmento medular en cuestión (Haavik et al., 2017). De la misma manera, el estado de contracción muscular permanente repercute sobre los niveles articulares donde se inserte la musculatura, y se genera habitualmente una coaptación articular, lo que explica su rigidez

y la dificultad que el terapeuta va a percibir al intentar descomprimir el nivel articular con un thrust.

De Coux y Curtil, (2006) indican que en su intento de restaurar la movilidad articular fisiológica, el thrust actúa a la vez de modo mecánico, por decoaptación de las superficies articulares, y de modo reflejo gracias al breve estiramiento muscular que consigue, provocando una inhibición de la contractura de los músculos monoarticulares que participan en el mantenimiento de la movilidad. Son múltiples las condiciones en las que la manipulación espinal puede tener un impacto positivo (algias de la columna vertebral, neuralgias cervicobraquiales, ciáticas, desequilibrios posturales, problemas funcionales viscerales (por vía reflejo neurovegetativo), y ciertas cefaleas, entre otros. Una vértebra puede mantenerse en una posición gracias a todos los elementos que la rodean; cápsula articular, ligamentos, pequeños músculos monoarticulares, músculos poliarticulares, fascias, congestión intra o periarticular, trastorno neurológico, etc. El thrust será por tanto una de las técnicas que permitirá la recuperación de una movilidad y un equilibrio normales.

2.6.2 Concepto de manipulación occipito-atlanto-axoidea (OAA)

El complejo articular occipito-atlanto-axoideo está compuesto por 3 piezas óseas: el occipucio, el atlas y el axis (figura 7). Se forman dos articulaciones, la articulación atlanto-occipito y la articulación atlanto-axoidea (Latarget y Ruiz Liard, 2006). La articulación atlantooccipital es una de las articulaciones sinoviales de la porción cervical de la columna vertebral. Establece la unión de la cabeza con la columna vertebral y está formada por los huesos occipital y la primera vértebra cervical, el atlas. Se clasifica como de tipo condílea, concápsulas articulares separadas. Las superficies articulares son aquí los cóndilos del occipital y las cavidades articulares (glenoideas), situadas en la cara superior de las masas laterales del atlas. Los cóndilos del occipital son convexos en todas direcciones y se encuentran orientados hacia abajo, afuera y adelante. Las superficies articulares del atlas son cóncavas en todas direcciones y se orientan hacia arriba, atrás y adentro. Se encuentran cubiertas por cartílago hialino. Los medios de unión son tres: la cápsula articular y las membranas atlantooccipitales anterior y posterior. Las articulaciones atlantooccipitales se relacionan por fuera con el músculo recto lateral y por dentro con los ligamentos extendidos del occipital al proceso odontoideo del axis y el ligamento transversal. Por delante presenta los músculos rectos de la cabeza y recto anterior, los que

separan la articulación de la faringe. Por detrás se encuentran los músculos oblicuo menor, recto mayor y recto menor (Companioni Landi y Bachá Rigal, 2012).

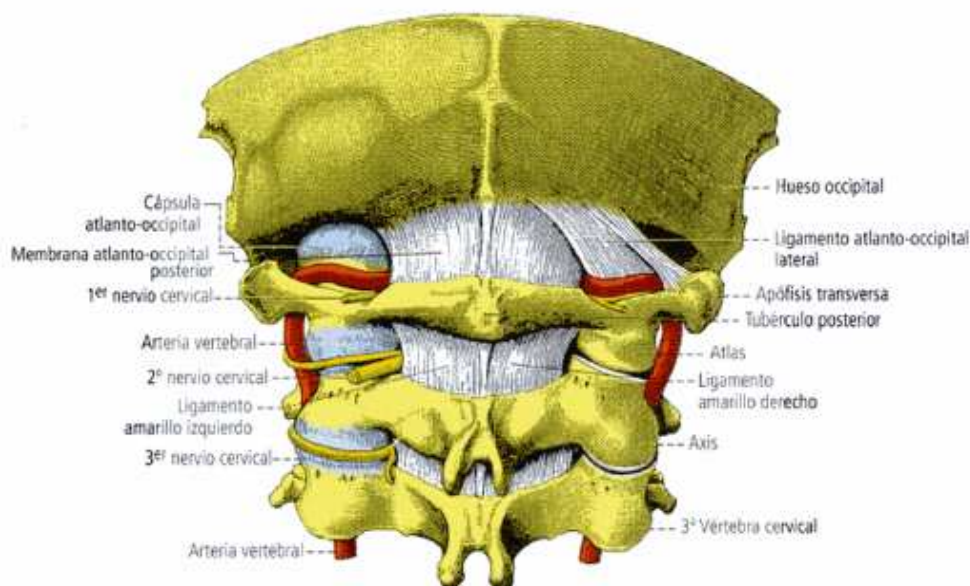


Fig. 7. Articulacion occipito-atlanto-axoidea (Latarget M, Ruiz Liard A. Anatomía humana, 4ª edición, 2ª reimp. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2006. v.1

Las articulaciones entre las vértebras atlas y el axis son tres: dos articulaciones atlantoaxoideas laterales y una mediana. Las articulaciones atlantoaxoideas laterales se clasifican como planas (artrodias), combinadas y de tipo simple. Las superficies articulares tienden a ser redondeadas y planas. Cuando se encuentran cubiertas por el cartílago hialino, este es más grueso y alcanza hasta 2 mm de altura. Ello hace que la superficie sea convexa en todas direcciones, aunque lo es mucho más en el sentido transversal que en el anteroposterior. Los medios de unión de las articulaciones atlantoaxoideas laterales son: ligamento atlantoaxoideo lateral, ligamento atlantoaxoideo anterior y el ligamento atlantoaxoideo posterior. La articulación atlantoaxoidea mediana es una articulación cilíndrica o trocoidea, de tipo simple. La articulación está constituida por el diente del axis, que constituye un eje óseo de dirección vertical, el arco anterior del atlas y el ligamento transversal. Los medios de unión de esta articulación son el ligamento transversal y el ligamento cruciforme.

Diferentes estudios (Hamilton et al., 2007; Mansilla Ferragud y Boscá Gandia, 2008; Mansilla-Ferragut, 2009; Oliveira-Campelo, 2010; Millan, 2012) han constatado el

efecto clínico de la manipulación OAA, sobre las variables que tratamos en la presente investigación, determinando la idoneidad como tratamiento, por si sola o como parte de un protocolo de tratamiento combinando varias modalidades terapéuticas.

2.6.3 Concepto de barrera.

Las barreras son un concepto importante para entender y aplicar la ME. Se han descrito distintas barreras al movimiento dentro de la movilidad fisiológica (Nicholas y Nicholas, 2009). La ME o thrustno debe ser hecha fuera de los límites fisiológicos de las amplitudes de los movimientos (Ricard y Salle, 2003; de Coux y Curtil, 2006).El mayor arco de movimiento en una región cualquiera se define como arco anatómico, y su límite pasivo se describe como barrera anatómica. Esta barrera es el concepto más importante, ya que el movimiento pasado este punto puede provocar alteraciones en los tejidos originando una subluxación o luxación. El arco de movimiento fisiológico es el límite del movimiento activo que imponen las estructuras anatómicas normales y los componentes articulares, miofasciales y óseos. El punto en el que termina el movimiento fisiológico es la barrera fisiológica. El termino barrera elástica se usa para describir el espacio entre las barreras fisiológicas y anatómicas, al que se puede acceder después del estiramiento pasivo miofascial y ligamentoso (figura 8).

Cuando existe un estado disfuncional, se reducen el movimiento o la función y se puede constatar la presencia de una barrera restrictiva entre las barreras fisiológicas. En tal caso, la barrera restrictiva se puede eliminar o reducir mediante una ME (Nicholas y Nicholas, 2009).Las técnicas de manipulación incorporan fuerzas de activación que pretenden eliminar esa barrera restrictiva, si bien, como se ha explicitado anteriormente,esas fuerzas deben mantenerse dentro de los límites fisiológicos siempre que sea posible.

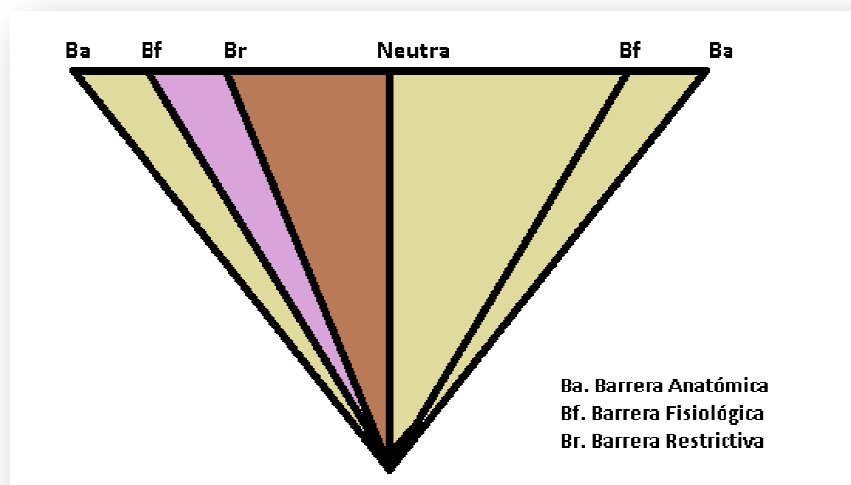


Figura 8. Límite de barrera (Nicholas AS, Nicholas EA. Atlas de técnicas osteopáticas. Barcelona: Wolters Kluwer; 2009)

La ME ha evidenciado un efecto mecánico que causa ligeras deformaciones momentáneas en la columna vertebral y en los tejidos blandos circundantes (Vernon y Mrozek, 2005; Herzog, 2010). Igualmente, se ha concluido que la ME puede movilizar las vértebras más allá de su rango fisiológico normal de movimiento sin exceder de los límites de su integridad anatómica (Ianuzzi y Khalsa, 2005). Por tanto, la magnitud de las rotaciones vertebrales y la tensión de la cápsula de las articulaciones facetarias durante una ME está dentro de los rangos que se producen durante los movimientos fisiológicos (Ianuzzi y Khalsa, 2005).

2.6.4 Maniobra premanipulativa. Test en rotación y extensión cervical

Uno de los principales problemas del uso de la ME es la seguridad, especialmente en lo que respecta a la manipulación cervical (Herzog et al., 2012). La arteria vertebral (AV) podría sufrir daños durante una maniobra ME en cervicales altas debido a su especial anatomía. En su trayecto alrededor del atlas, la arteria vertebral cambia su dirección vertical a una horizontal y por lo tanto es susceptible de sufrir lesiones durante maniobras que impliquen movimientos amplios y combinados de extensión y rotación (Norris et al., 2000).

Aunque las estimaciones de los accidente cerebrovasculares asociados, pero no necesariamente causados, por una ME son pequeñas (alrededor de uno en un millón) (Hurwitz et al., 1996), la gravedad y carácter irreversible de este tipo de accidentes constituye un riesgo a tener en cuenta (Symonset al., 2002). La gran mayoría de estos accidentes implica al sistema vertebrobasilar, específicamente a la AV. Debido a la anatomía específica de la AV en esa región, se cree que la AV experimenta un considerable estiramiento durante la extensión y rotación del cuello, lo que puede dar lugar a oclusiones hemodinámicas y daños en la misma, predisponiendo al paciente a un posible accidente cerebrovascular (Symonset al., 2002). Sin embargo, la evidencia reciente sugiere que tales daños parecen muy poco probables en el segmento distal extracraneal de la AV (entre C1 y el foramen magnum) y el lazo proximal caudal entre C6 y el origen de la AV a nivel de la arteria subclavia (Symonset al., 2002).

En resumen, se ha constatado que los valores de la tensión máxima de la prueba de rango articular en cada nivel segmentario son siempre mayores que los correspondientes a los valores de tensión durante la maniobra de ME. Ello sugiere que las maniobras espinales en el cuello suponen menos estiramiento de la AV que girar la cabeza o extender el cuello (Symons et al., 2002; Herzog, 2010; Herzog et al., 2012). Por tanto, la AV nunca debe posicionarse en tensión máxima durante la ME, para que mantenga su holgura mientras el cuello y la cabeza son movilizados, y por lo tanto, no haya posibilidad de daño microestructural. Los resultados de estos estudios demuestran que los máximos daños en la AV durante la ME de alta velocidad y de baja amplitud espinal son sustancialmente menores que los daños que pueden originarse durante las pruebas pre-manipulativas que combinan movimientos de extensión y rotación en todos los segmentos de la arteria vertebral. Mitchell et al., (2004) y Rivett et al., (1999) apoyan como medida de seguridad la realización de una prueba pre-manipulativa consistente en una rotación combinada con una extensión cervical (figura 9). Ésta se ha descrito como una prueba específica, sensible y válida para evaluar el adecuado suministro de sangre a través de la AV e identificar a aquellos pacientes que podrían estar en riesgo de sufrir complicaciones graves después de una ME. En base a estos hallazgos, en el presente proyecto como explicaremos a continuación se efectuó una prueba pre-manipulativa a fin de minimizar los riesgos asociados a la ME cervical.

En definitiva, los posibles riesgos durante las manipulaciones cervicales son sustancialmente bajos (menos del 20% que los observados durante las pruebas de

diagnósticos y movimientos fisiológicos normales). A nivel clínico, y como hemos remarcado previamente, se evidencia por el hecho de que la puesta en tensión de la arteria vertebral a nivel de la columna cervical (C1- C6) tras la realización de una ME es mucho menor que la realizada en las pruebas de diagnóstico o cualquier movimiento fisiológico normal, (Wuest et al., 2010; Erhardt et al., 2015).



Figura 9. Test en extensión y rotación cervical. Elaboración propia

Para ello, la prueba pre-manipulativa o prueba de Klein es una maniobra diagnóstica provocativa de la integridad de la AV. El test consiste en extender la cabeza y el cuello del paciente por fuera de la camilla con el paciente en decúbito supino mientras se introducen rotaciones cervicales a derecha e izquierda (figura 9), manteniendo la cabeza en cada una de las rotaciones entre 30 segundos y 2 minutos. Durante este periodo, se está a la espera de que aparezcan nistagmos o síntomas adversos como náuseas, mareos, pérdida de conciencia o cualquier signo que indique oclusión parcial o total de la arteria. Así, la aparición de alguno de estos síntomas es una contraindicación absoluta a la manipulación vertebral (Thiel y Rix, 2005).

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3 OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 Objetivo principal:

El objetivo principal del presente proyecto de tesis doctoral es:

Explorar las posibles diferencias en la mecanosensibilidad neural y muscular, así como en la funcionalidad local en la región temporomandibular y distal en el miembro superior, en pacientes con dolor en la región cervical alta y/o en la ATM, tras un protocolo de intervención que combina maniobras de inducción miofascial, técnicas neuromusculares y al que se añade el uso de ME a nivel occipito-atloideo.

3.1.2 Objetivos específicos:

El objetivo principal anteriormente mencionado se concretará a través de una serie de objetivos específicos:

- Evaluar el impacto inmediato derivado del protocolo terapéutico aplicado en parámetros relativos a la respuesta sensitiva a la estimulación mecánica a nivel trigeminal y en la musculatura masticatoria y suboccipital.
- Conocer el efecto inmediato del tratamiento implementado en la región cráneoocervical en la movilidad cervical.
- Explorar el impacto inmediato de combinar ME con maniobras de inducción miofascial y de trazos neuromusculares en la MAO, y en la fuerza prensil.
- Evaluar las posibles diferencias derivadas del uso o no de ME occipito-atloidea conjuntamente a maniobras de inducción miofascial y neuromuscular.

3.2 HIPÓTESIS

3.2.1 Hipótesis del estudio

Atendiendo a estudios previos, el presente proyecto se plantea como hipótesis que el tratamiento basado en combinar inhibición suboccipital, trazos neuromusculares y manipulación espinal occipito-atloidea ocasionará cambios inmediatos, clínica y estadísticamente significativos, en la mecanosensibilidad neural y muscular a nivel orofacial, en la movilidad bucal y cervical, así como en la fuerza de presión en sujetos con dolor en la región cervical alta y/o en la ATM, comparado con el uso del mismo protocolo sin el empleo de ME.

Conforme a lo expuesto por Fernández de las Peñas et al., (2007), la retracción del complejo suboccipital puede motivar un bombardeo continuado de aferencias nociceptivas en el núcleo caudal del nervio trigémino, derivando en una hiperexcitabilidad a la estimulación mecánica de sus distintas ramas, siendo origen de un proceso de sensibilización periférica y central. La inhibición de este proceso mediante la relajación del complejo muscular masticatorio y suboccipital, combinado con el uso de la manipulación espinal puede conducir a los efectos esperados.

Por tanto, nuestra hipótesis de investigación es la siguiente: *“Una maniobra de manipulación vertebral en cervicales altas combinada con la relajación de la musculatura suboccipital y masetera, ocasionará un aumento inmediato en el umbral del dolor a la presión en las ramas trigeminales y en la zona de localización de bandas tensas de la musculatura masetera, suboccipital y temporal, así como un aumento en la apertura máxima de la boca, movilidad cervical y fuerza de prensión”*

3.2.2 Hipótesis operativa

3.2.2.1 Hipótesis nula

Así mismo planteamos la siguiente hipótesis como hipótesis nula: *“Una maniobra de manipulación vertebral en cervicales altas combinada con la relajación de la musculatura suboccipital y masetera, no ocasionará un aumento inmediato en el umbral del dolor a la presión en las ramas trigeminales y en la zona de localización de bandas tensas de la*

musculatura masetera, suboccipital y temporal, así como un aumento en la apertura máxima de la boca, movilidad cervical y fuerza de prensión”.

3.2.2.2 Hipótesis Alternativa

Por último, planteamos las siguientes hipótesis alternas:

“La manipulación espinal de cervicales altas combinada con la relajación de la musculatura suboccipital y masetera ocasionará cambios inmediatos significativos sólo en el umbral del dolor a la presión en las ramas nerviosas trigeminales”

“El protocolo de intervención propuesto permitirá cambios inmediatos significativos de la mecanosensibilidad en las zonas de localización de bandas tensas en la musculatura masetera, suboccipital y temporal”

“La manipulación de cervicales altas conjuntamente a la relajación de la musculatura suboccipital y masetera permitirá un aumento inmediato de la máxima apertura de la boca”

“El uso conjunto de manipulación occipito-atloidea y la inhibición a nivel de relajación suboccipital y masetera permitirá mejoras inmediatas de la movilidad cervical”

“La manipulación espinal de cervicales altas y el uso combinado de maniobras destinadas a la relajación tisular en la región suboccipital y masetera causará cambios inmediatos significativos en la fuerza de presión”

MATERIAL Y MÉTODO

4. MATERIAL Y MÉTODO

4.1 Diseño del Estudio

El diseño del presente proyecto puede enmarcarse dentro de los estudios de carácter analítico, experimental, longitudinal y prospectivo. Son experimentales aquellos estudios en los que se asigna y controla de forma deliberada el factor a estudiar. Si además se pretende analizar una relación causa-efecto, los estudios se definen como experimentales. Al haberse realizado distintas observaciones y recogida de datos en dos momentos diferenciados en el tiempo, el presente trabajo tiene carácter longitudinal. Por último, el término prospectivo hace referencia a que el estudio es “anterior a los hechos estudiados” (Argimón y Jiménez, 2004).

Como se describirá con posterioridad, hemos considerado la distribución al azar de los sujetos participantes en el estudio en dos grupos; control y experimental. Para minimizar los sesgos sistemáticos, recurrimos al empleo de procedimientos de enmascaramiento de sujetos y evaluadores. De esta manera se puede considerar que las características del estudio lo definen como experimental, longitudinal, prospectivo, aleatorizado y doble ciego (Argimón y Jiménez, 2004).

4.2 Población del estudio

Los sujetos de estudio han sido seleccionados entre población adulta de la provincia de Sevilla (entre 18 y 65 años), en edad laboral, con dolor cervical y temporomandibular al menos durante los últimos 6 meses, lo que los define como sujetos con dolor crónico.

De esta población se obtuvo una muestra que cumpliera los criterios de elegibilidad se detallarán más adelante. Por tanto, el grupo muestral incluye individuos que sufren procesos algícos crónicos en la región cervical y/o temporomandibular y procedentes de distintos centros.

- Unidad de Cirugía Maxilofacial del Hospital Universitario Virgen del Rocío

- Mutua Colaboradora de la Seguridad Social de Andalucía y Ceuta (CESMA)
- Consultas privadas de Odontología (Dental Monte, GOA, Mater Dental, Clínica Dental Torneo, Olmadent SLP y Clínica Dental Dr. Javier de la Vega Sosa).

Así, la muestra final está constituida por un total de 64 participantes, de los cuales 11 son hombres y los 53 restantes mujeres, con una edad media de 40.86 ± 13.16 años. Los participantes fueron distribuidos de forma aleatoria en dos grupos de estudio: grupo control (n=35), y grupo experimental (n=29).

4.3 Grupos del estudio

Como se detallará con posterioridad, los sujetos recibieron distintos abordajes de tratamiento atendiendo al grupo de pertenencia. Así, en el grupo control se empleó un protocolo consistente en el uso combinado de una maniobra de inhibición de la musculatura suboccipital y la aplicación de trazos neuromusculares en la zona de banda tensa de la musculatura masetera. Por el contrario, en el grupo experimental se incluyó igualmente una maniobra de manipulación espinal a nivel de la articulación occipito-atloidea conjuntamente al protocolo descrito para los participantes del grupo control.

4.4 Tamaño Muestral

El cálculo del tamaño muestral se ha realizado mediante el software Gpower 3.1.2 ® (Kiel University, Germany). Se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones: a) hipótesis a una cola; b) distribución equitativa de los sujetos en los grupos de estudio; c) un tamaño de efecto alto ($d=0.8$). La literatura previa ha concluido un impacto positivo tras el uso combinado de diferentes herramientas de terapia manual en sujetos con dolor cervical y/o de la ATM (Oliveira Campelo et al., 2010); d) un valor alpha de 0.05; y e) una potencia de estudio del 80%. En base a ello, eran necesarios 26 sujetos por grupo. Se tuvo igualmente en cuenta una tasa de pérdida de seguimiento del 10%, por lo que al menos 29 participantes eran necesarios para llevar a cabo el estudio (figura 10).

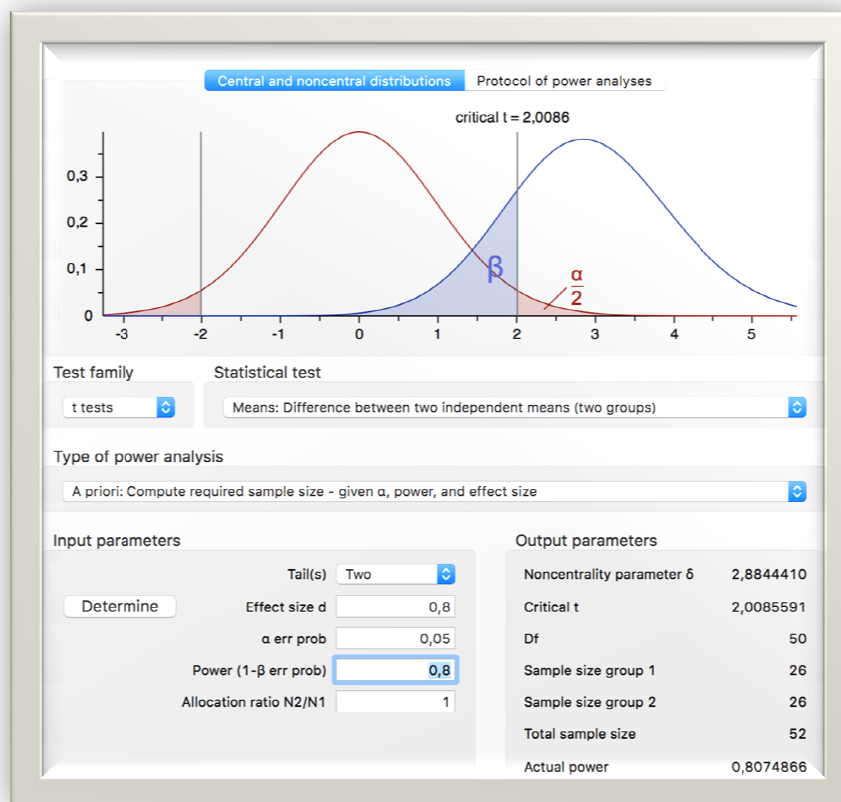


Figura 10. Cálculo del tamaño muestral mediante el software Gpower 3.1.2 ® (Kiel University, Germany)

4.4.1 Tipo de Muestreo

Para su inclusión en el estudio, los sujetos fueron seleccionados empleando un muestreo no probabilístico que es aquel en el que se seleccionan los participantes por medio de métodos en los que no interviene el azar (Argimón et al., 2004). Así, en nuestro caso, hemos recurrido de forma concreta a un muestreo de conveniencia, recurriendo a centros donde los sujetos fueran accesibles. Como se ha detallado anteriormente, se trataba en algunos casos de pacientes derivados de la unidad de Cirugía Maxilofacial del Hospital Universitario Virgen del Rocío por no ser aptos para tratamiento quirúrgico, mientras que otros participantes eran sujetos que se encontraban en situación de Incapacidad Temporal y acudían a tratamiento a la Mutua Colaboradora de la Seguridad Social de Andalucía y Ceuta, donde el responsable del proyecto de tesis desarrolla su actividad laboral. Por último, algunos sujetos fueron reclutados de consultas privadas de Odontología que

colaboraron de forma interesada en el proyecto. En cualquier caso, todos los participantes debían cumplir la premisa de tener dolor en región cervical alta y/o en la ATM.

4.4.2 Criterios de Selección

4.4.2.1 Criterios de inclusión

Como criterios de inclusión en el estudio hemos establecido los siguientes:

- Edad comprendida entre 18 y 65 años.
- Dolor local en la región temporomandibular y/o en la región cervical alta
- Dolor persistente y/o recurrente por un periodo de tiempo superior a 6 meses
- No haber recibido tratamiento manual previo, basado o no en ME, en los 6 meses anteriores al inicio del estudio.
- Resultado negativo durante la maniobra pre-manipulativa en rotación y extensión cervical, o test de Klein (Rivett et al., 1999; Magarey et al., 2004; Mitchell et al., 2004; Arnold et al., 2004; Thiel y Rix, 2005)
- No se especificó una intensidad mínima de dolor cervical (medida con la escala Visual Analógica) o disfunción de esta zona atendiendo al Índice de Discapacidad del Cuello (NeckDisabilityIndex - NDI)
- Test positivo de flexión-rotación atlas (Ogince et al., 2007; Hall et al., 2008; Tagasaki et al., 2011)

4.4.2.2 Criterios de exclusión

Atendiendo a estudios previos, los criterios de exclusión considerados en el trabajo fueron los siguientes (Di Fabio 1999; Ricard, 2003; Ricard, 2008; Mansilla-Ferragut, 2008):

- Haber sufrido traumatismo severo y/o fractura reciente del cóndilo mandibular o la mandíbula.
- Haber experimentado recientemente o padecer osteítis, lesión reumática o tumor en la zona temporomandibular.

- Haber sufrido traumatismo severo y/o fractura de la bóveda craneal, base del cráneo o la columna vertebral a nivel cervical y/o dorsal.
- Haber sido intervenido quirúrgicamente en la ATM, macizo orofacial, bóveda craneal y/o mandíbula.
- Historia previa de latigazo cervical.
- Cualquier contraindicación al uso de ME (González-Iglesias et al., 2009).
- Ingesta de cualquier tipo de medicación (analgésica o antiinflamatoria fundamentalmente) susceptible de influenciar los resultados del estudio

4.5 Periodo de Ejecución y Localización

El estudio se ha desarrollado durante el periodo Abril 2013 - Octubre 2015. El proceso de recogida de datos se efectuó en la sala de Fisioterapia de la Mutua Colaboradora de la Seguridad Social de Andalucía y Ceuta en Sevilla y en las dependencias de la Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la Universidad de Sevilla.

4.6 Variables del Estudio

Al planificar la estrategia metodológica y siguiendo las recomendaciones de Argimón y Jiménez (2004), es necesario identificar y describir la naturaleza de las variables de estudio consideradas para lograr una mejor comprensión de las mismas. Por tanto, atendiendo a su papel en la relación causa-efecto que procuramos definir en nuestro trabajo, hemos establecido tres grandes grupos de variables que pasamos a definir a continuación.

4.6.1 Variables Dependientes

También denominadas variables de respuesta, (Argimón y Jimenez, 2004), hemos definido las siguientes variables dependientes en el estudio:

A) Umbral de dolor a la presión en las ramas nerviosas trigeminales y en la zona de localización de bandas tensas en los músculos masetero, temporal y suboccipital. Esta variable se obtiene combinando el uso de

un algómetro para medir la presión, y la percepción sensitiva del sujeto. El sujeto debe informar del momento en el que la sensación de presión pasa a ser dolor o discomfort. Se trata, por tanto, de una variable cuantitativa continua que nos permite operar sobre cualquier estadístico paramétrico y que se cuantificó en kg/cm^2 .

B) *Rango articular de movimiento de la columna cervical*. Esta variable la obtenemos mediante el uso de un inclinómetro digital, que permite medir el recorrido articular en flexión, extensión, inclinación lateral y rotación (tanto hacia la derecha como a la izquierda). El valor del ángulo se expresa en grados, tratándose igualmente de una variable cuantitativa continua.

C) *Máxima apertura oral (MAO)*. Esta variable se cuantificó mediante el uso de un pie de rey digital mientras el sujeto lleva a cabo la apertura bucal máxima sin dolor. El valor se expresa en mm. Se trata, de nuevo, de una variable cuantitativa continua que nos permite operar sobre cualquier estadístico paramétrico

D) *Fuerza máxima de prensión*. Esta variable de estudio ha sido empleada en numerosos estudios previos (Hamilton et al., 1994; Clerke y Clerke, 2001). Para la obtención de esta variable, utilizamos un dinamómetro cuantificándose el valor final en Kg. Se trata, por tanto, de una variable cuantitativa continua

E) *Valoración del grado de discapacidad cervical*. Se empleó el Índice de Discapacidad del Cuello (en inglés NDI). Esta herramienta ha sido validada en estudios previos (Andrade Ortega et al., 2008; Kovacs et al., 2008; Andrade Ortega et al., 2010). El NDI es la escala más utilizada para valorar la funcionalidad percibida en el cuello. Se trata de un test diseñado para aportar información sobre cuánto interfiere el dolor de cuello en las actividades cotidianas. Está formado por 10 apartados de actividades de la vida diaria donde el paciente debe señalar cómo el dolor del cuello interfiere actualmente en la realización de esas actividades, en

una escala de 6 puntos. Esta variable se operará variable cuantitativa continua. Es una herramienta ampliamente utilizada en la literatura científica (Olivo et al., 2010; von Piekartz y Ludtke 2011).

4.6.2 Variable Independiente

Se denomina así pues su objeto es evaluar su influencia sobre las variables dependientes consideradas (Argimón et al., 2004). La variable independiente o factor de estudio en el presente trabajo es el procedimiento de intervención efectuado con la maniobra de manipulación espinal en la región occipito-atloidea. La forma exacta de ejecución de la maniobra se detallará en un ulterior apartado

4.6.3 Variables Extrañas o de Confusión

Son aquellas variables que conviene tener en cuenta en el análisis de los resultados para evaluar su repercusión en el efecto de estudio. Atendiendo a tal influencia. Argimón y Jiménez (2004), las consideran variables neutras o variables modificadoras. En la presente investigación, las variables extrañas recogidas son:

- A) *Dominancia Manual*. Puede considerarse una variable cualitativa de carácter nominal. Ha sido habitualmente tenida en cuenta en estudios que han valorado la sensibilidad a la estimulación mecánica de diversas ramas nerviosas (De la Llave Rincón et al., 2000; Fernández de las Peñas et al., 2009;). Su análisis posterior necesitará del uso de estadísticos no paramétricos.
- B) *Sexo*. La variable sexo es de tipo cualitativo nominal y dicotómico. Nos permitirá la posible división de los grupos de estudio en subgrupos para su posterior análisis. Fue obtenida por medio de un cuestionario instrumentalizado y permitirá el empleo de estadísticos de orden no paramétrico.

- C) *Edad*. Para recoger esta variable se incluyó como ítem en el cuestionario elaborado “ad hoc” para el estudio. Se trata de una variable cuantitativa discreta, expresada en años.
- D) *Talla*. Fue recogida como ítem dentro del apartado de datos físicos en el cuestionario instrumentalizado suministrado a los sujetos de estudio. Es una variable en medida cuantitativa de razón que permite emplear cualquier estadístico paramétrico.
- E) *Peso*. Fue recogida en el mismo apartado del cuestionario que la variable anterior. Es, igualmente, una variable de naturaleza cuantitativa continua.
- F) *Actividad física realizada*. Fue recogida del mismo modo en un cuestionario ad-hoc realizado al efecto. Con esta medida se pretende valorar la frecuencia de la actividad física realizada en una escala tipo Likert con cuatro opciones (nunca, ocasionalmente, semanalmente o diaria). Esta variable es de tipo cualitativo nominal y dicotómico

4.7 Protocolo del estudio.

El proceso de planificación y recogida de datos utilizados en el presente estudio es el que reflejamos a continuación en sus distintas etapas.

Así, una vez planificada la investigación desde una perspectiva experimental, aleatorizada y mediante el uso de procedimientos de enmascaramiento a doble ciego, se contactó con dos profesionales fisioterapeutas, para su participación en el estudio como evaluadores externos. Ambos fueron informados de su papel en la investigación. Uno de los evaluadores (evaluador 1) fue instruido en el proceso de toma de mediciones y el otro evaluador (evaluador 2) ha sido el encargado de transcribir todos los datos al registro de recogida de mediciones. Un fisioterapeuta ajeno al estudio con más de 10 años de experiencia clínica ha sido el encargado de realizar las maniobras terapéuticas.

Para el reclutamiento de los sujetos en el estudio, el investigador principal acudió a una población fácilmente accesible. Para ello contactó, de forma presencial y telefónicamente con posibles centros que quisieran colaborar en el presente proyecto. El investigador principal les transmitió de forma verbal y por escrito información general relativa al estudio, así como la metodología a seguir para la recogida de datos. Los 64 sujetos fueron citados en distintos días para la toma de mediciones y se les asignó de forma aleatoria un número de expediente. Una vez los participantes acudieron al lugar físico de realización del estudio, se les entregó la hoja de consentimiento informado que firmaron conjuntamente al investigador principal. A continuación, rellenaron el cuestionario de recogida de datos y se sometieron a las distintas pruebas de medición. Finalizadas las mediciones, los dos evaluadores se ausentaron de la sala de recogida de datos y el terapeuta encargado de las intervenciones realizó las maniobras correspondientes en función del grupo asignado al sujeto según su número de expediente. Finalizado el tiempo de la intervención (que se mantuvo similar en ambos grupos de tratamiento), los evaluadores volvieron a la sala y realizaron de nuevo el proceso de evaluación post-intervención, permaneciendo en todo momento cegados respecto al grupo de pertenencia del sujeto.

4.7.1. Información a los participantes

Hemos empleado una hoja de consentimiento informado, un cuestionario instrumentalizado elaborado ad-hoc, y una hoja para la recogida sistemática de los datos obtenidos a partir de las mediciones realizadas. Al mismo tiempo, hemos hecho uso de material adicional para completar el proceso; caso de un algómetro digital, una báscula, un pie de rey digital, un dinamómetro un inclinómetro digital y 2 camillas de tratamiento. Detallaremos, en primer lugar, todos los documentos elaborados para el estudio. En segundo lugar, nos referiremos a los equipamientos empleados para la toma de mediciones. Por último, describiremos los materiales de apoyo que han sido necesarios en la recogida de los datos

4.7.2. Aspectos éticos

De forma previa al inicio del estudio se obtuvo el visto bueno del Comité Ético de investigación clínica de la Mutua Colaboradora de la Seguridad Social de Andalucía y Ceuta en Sevilla (Anexo I). Asimismo, tal y como hemos señalado, de forma previa a su

participación en el estudio, los sujetos recibieron una hoja de consentimiento informado. Una vez leída por el sujeto y aclaradas las posibles dudas, se procedió a la firma del documento. La hoja de consentimiento informado ha sido elaborada atendiendo a los principios bioéticos recogidos en documentos como la Declaración de Helsinki de 1964, publicada por la Asociación Médica Mundial, el Convenio de Oviedo de 1997 y la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de Diciembre referente a la protección de datos de carácter personal

Así, la hoja de consentimiento informado que puede verse de forma detallada en el (Anexo II), consta de distintas partes. La primera parte proporciona información de carácter general sobre el estudio. La segunda parte del documento explica las herramientas que se van a emplear en la recogida de datos, así como los potenciales riesgos y beneficios del estudio. Y, por último, el documento finaliza con una tercera parte en la que se informa al paciente del tratamiento confidencial de los datos que se recojan, así como de su posibilidad de abandonar el estudio en el momento en que lo considere oportuno. De esta manera, el investigador principal aseguró los preceptos que las normas bioéticas imponen en estudios sobre sujetos humanos. En definitiva, la hoja de consentimiento informado tiene como función que el sujeto conozca de forma general los objetivos del estudio, la metodología a seguir, los posibles conflictos de intereses, la afiliación de los investigadores, y su plena voluntariedad para participar en el estudio

4.7.3. Aleatorización y cegamiento

La secuencia aleatoria se obtuvo haciendo uso de una tabla de números aleatorizados diseñada de forma externa (www.randomized.com). Un colaborador ajeno al estudio protegió la secuencia de todos aquellos que participaron en el proyecto. El terapeuta encargado de llevar a cabo la intervención en los grupos de estudio fue informado del grupo de pertenencia de cada participante a través de un sobre opaco cerrado.

Cada participante fue informado de las características del estudio (posibles riesgos y beneficios implicados, así como las diferentes técnicas que podrían ser empleadas en el proceso de estudio). Igualmente se les informó que solo serían sometidos a una sesión de tratamiento y que las mediciones se efectuarían de forma previa a esta sesión e inmediatamente con posterioridad a la misma. Tanto los sujetos participantes como los

evaluadores encargados de recoger los datos o procesarlos estadísticamente permanecieron ajenos al grupo de pertenencia de los participantes para asegurar el cegamiento y desconocían los objetivos del estudio (Chess y Gagnier, 2013).

4.7.4. Evaluaciones preintervención y postintervención.

4.7.4.1 Material del Estudio

Se utilizó en siguiente material para las evaluaciones pre y post intervención.

4.7.4.1.1 Cuestionario de Recogida de Datos

El documento completo puede verse en el anexo III. Tras la firma del consentimiento informado, el cuestionario era rellenado por los sujetos con el asesoramiento de uno de los evaluadores externos en el caso de que fuera necesario para resolver las dudas que pudieran plantearse. Para preservar de nuevo el anonimato de los pacientes y respetar la confidencialidad de sus datos, cada uno de los cuestionarios incluía un número de expediente en la parte superior. Así, hemos pretendido que los sujetos fueran identificados tanto en la recogida de datos como en el análisis posterior de los mismos tan sólo en base a su número de expediente. El cuestionario fue dividido en 2 apartados.

Un primer apartado de datos personales o de afiliación de los sujetos, donde se incluían cuestiones referentes a su edad, sexo, talla estado civil, lugar de nacimiento y lugar de residencia. El segundo apartado incluía los criterios de selección

4.7.4.1.2 Hoja de Recogida Sistemática de Mediciones

En esta hoja se recogen los datos procedentes de las mediciones realizadas. En la misma, se incluyeron las mediciones del UDP de las distintas ramas nerviosas trigeminales, así como en la zona de localización de bandas tensas en la musculatura suboccipital, masetera y temporal. El resto de variables estudiadas (MAO, fuerza prensil y la movilidad cervical en flexión, extensión, rotación e inclinación lateral). El documento en su total extensión puede observarse en el anexo IV.

4.7.4.1.3 Hoja de Asignación a los Grupos

El colaborador externo anotó en esta hoja la distribución de los participantes en los grupos de estudio atendiendo a la distribución aleatoria previamente comentada y al número de expediente de los participantes.

4.7.4.1.4 Cuestionarios

Todos los participantes rellenaron el cuestionario *Neck Disability Index* (NDI) para conocer el grado de discapacidad cervical percibida. El NDI es un cuestionario autocumplimentado con 10 apartados. Se basa en la muy conocida y validada escala de Oswestry para el dolor lumbar (Fairbank et al.,1980). Cada uno de los apartados (intensidad del dolor cervical, cuidados personales, levantamiento de pesos, lectura, dolor de cabeza, capacidad de concentración, capacidad de trabajo, conducción de vehículos, sueño y actividades de ocio) ofrece 6 posibles respuestas que representan 6 niveles progresivos de capacidad funcional, y se puntúa de 0 a 5. La puntuación de este test puede cuantificarse de forma numérica y porcentual. Ha demostrado ser un test con alta fiabilidad y coherencia interna (Vernon y Mior, 1991). El cuestionario NDI se pasó previamente a cada sujeto para ver el grado de dolor cervical, admitiendo a todos los sujetos con independencia de la puntuación que obtuvieran en el mismo. La puntuación de este test se explica de forma numérica y porcentual. El documento completo puede verse en el anexo V.

4.7.4.1.5 Algómetro Digital

Hemos utilizado un algómetro digital (Wagner Instruments Greenwich, CT), modelo FPX 25. Este algómetro dispone de un cabezal de contacto de 1cm² de área. Las mediciones se realizaron en Kgf (kilogramos de fuerza) y se aplicó una fuerza con una profundidad de presión de 0.1kg/s aproximadamente. El algómetro dispone de un rango de presión desde 0 hasta 10 kilogramos con intervalos de 0.1 kg (figura 11)



Figura 11. Algómetro Wagner FPX 25 (Fuente: elaboración propia)

La algometría de presión es, junto con la palpación manual, una de las estrategias más empleadas para medir la integridad fisiológica del sistema nociceptivo, ya sea en sujetos asintomáticos o en individuos con distintas patologías (Vanderweeen et al., 1996; Piovesan et al., 2001; Fernández de las Peñas et al., 2008a; Fernández de las Peñas et al., 2009).

4.7.4.1.6 Inclinómetro Digital

Para medir el rango articular cervical usamos un inclinómetro digital (ID) modelo ACU002 (Lafayette Instrument Company, Lafallete, IN, EE.UU). El ID es un dispositivo electrónico que muestra la inclinación angular absoluta con una resolución de 0.1° (Prushansky et al., 2008) (figura 12).



Figura 12. Inclinómetro digital modelo ACU002 (Fuente: elaboración propia)

El ID tiene dos sensores diferentes. Uno se coloca sobre un plano cercano y sirve de referencia, ya sea la pared (cuando las mediciones son para la flexo/extensión o inclinación lateral) o la camilla (cuando las mediciones son para la rotación).

4.7.4.1.7 Pie de Rey

La AMB se recogió haciendo uso de un calibre ó pie de rey digital (Fino, modelo 59112, Powerfix, Londres, Reino Unido) con una sensibilidad de 0.01 milímetros. La AMB se evaluó con el sujeto en posición supina (Heredia-Rizo et al., 2013). Este procedimiento ha demostrado tener alta fiabilidad intra-evaluador (Goulet et al., 1998). La media de tres mediciones consecutivas, con un período de descanso de 30-45 segundos entre ellas, se tomó como el valor de referencia para el análisis adicional (figura 13).



Figura 13. Pie de Rey Fino, modelo 59112, Powerfix (Fuente: elaboración propia)

4.7.4.1.8 Dinamómetro

Para el estudio de esta variable hemos utilizado un dinamómetro hidráulico (Jamar, White Plains, NY, USA). Se trata de un instrumento fiable y válido (Mathiowetz et al., 1984; Bellace et al., 2000) utilizado en estudios para pruebas de fuerza máxima de agarre (Pienimäki et al., 2002; Shechtman et al., 2003) y para determinar la validez y utilidad de la dinamometría manual para medir la fuerza muscular en personas mayores (Abizanda et al., 2012) (figura 14)

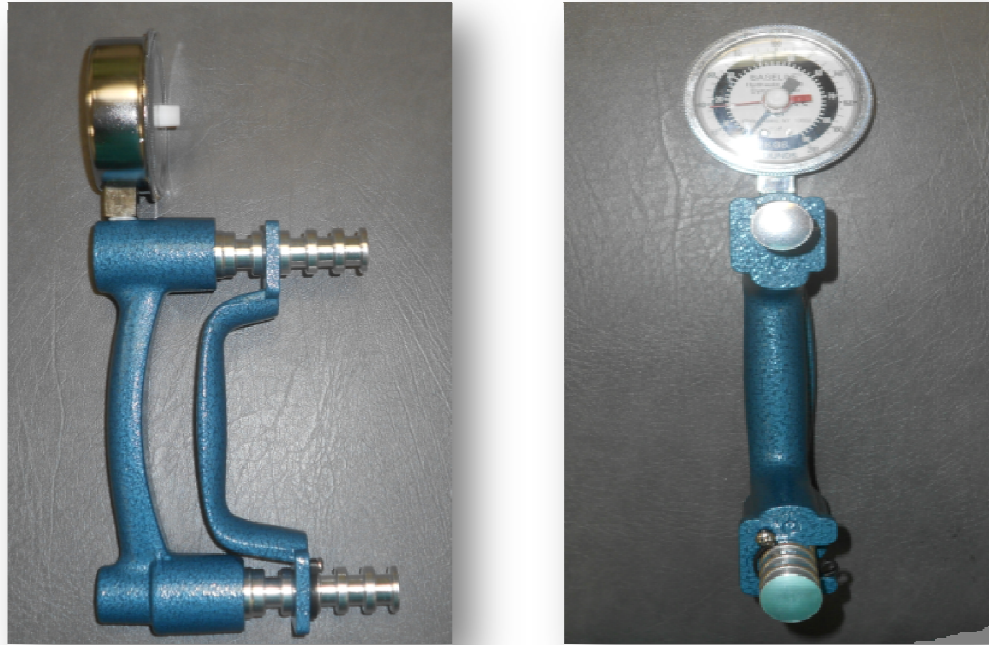


Figura 14. Dinamómetro Jamar (Fuente: elaboración propia)

4.7.4.1.9 Material de Apoyo

Además de las herramientas mencionadas con anterioridad, el estudio ha utilizado otros materiales de apoyo que resultaron imprescindibles para completar el proceso de obtención de los datos. Citamos a continuación tales materiales.

Una báscula mecánica de columna, con tallímetro de alcance de medición de 60 a 220 centímetros.

Dos camillas hidráulicas, de la marca Enraf- Nonius, modelo Manumed Optimal 2. Esta camilla fue empleada para colocar al sujeto durante la toma de mediciones y como mesa de tratamiento.

4.7.4.1.10 Material Adicional

Hemos necesitado material fungible caso de material de papelería para las hojas de recogida de datos, consentimiento informado, etc. y sábanas desechables para la camilla hidráulica. Por otro lado, como material de inventario, además del mencionado

previamente, usamos un ordenador portátil Toshiba, modelo Satellite Pro, con software Windows XP y el paquete estadístico SPSS.

4.7.4.2 Mediciones Pre y Post Intervención

Las variables de medición empleadas en el presente estudio se describen de forma detallada a continuación:

Umbral de Dolor a la Presión en las ramas nerviosas trigeminales.

Fischer (1987), define el umbral de dolor a la presión como “*la mínima presión necesaria para que el estímulo percibido por el sujeto pase de ser referido como una presión a ser una sensación de dolor o discomfort*”. Su uso como predictor del grado de sensibilidad a la estimulación mecánica ha sido ampliamente descrito en la literatura, ya sea de manera aislada o en combinación con el umbral de presión máxima, que es la máxima presión dolorosa tolerable por el paciente (Fernández de las Peñas et al., 2006; Fernández de las Peñas et al., 2009). Según Vanderween et al. (1996) el algómetro permite valorar, entre otros aspectos, la sensibilidad dolorosa a la presión mecánica. Si bien en el pasado la algometría de presión era empleada sobre grupos musculares únicamente, recientes estudios la han utilizado también para valorar el grado de mecanosensibilidad de ramas nerviosas centrales o periféricas en sujetos sanos o con diversas patologías (Piovesan et al., 2001; Fernández de las Peñas et al., 2008b; Fernández de las Peñas et al., 2009).

La validez y fiabilidad de este procedimiento de medición ha sido constatada en estudios previos, con un coeficiente de correlación interclase que oscila entre 0.88 (Raine y Twomey, 1997) y 0.91 (Chesterton et al., 2007). Así, la validez constructiva de la algometría en el reconocimiento del dolor en pacientes con DTM es comparable a la de la palpación (Visscher et al., 2004), habiéndose concluido su eficacia diagnóstica como herramienta de evaluación para pacientes con DTM (Więckiewicz et al., 2015). Por tanto, la algometría resulta un proceso mecánico barato, accesible y con una fiabilidad inter-evaluador entre buena y excelente (Antonaci et al., 1998; Chesterton et al., 2007; Walton et al., 2011; Koo et al., 2013; Fingleton et al., 2014).

Se realizaron tres mediciones en cada una de las localizaciones anatómicas, dejando un periodo de descanso de 30 segundos entre cada medición. En este sentido, se dio a todos los sujetos la misma instrucción; “avise cuando la sensación de presión pase a ser molesta o dolorosa”. El valor de referencia será la media de las sucesivas mediciones. En las distintas evaluaciones (antes y después de la intervención), las mediciones siguieron un orden aleatorio en los distintos puntos.



Figura 15. Medición del umbral de dolor a la presión en nervio supraorbital. (Fuente: elaboración propia)

Para la localización del nervio supraorbital (V1), se emplea como referencia el margen orbital superior conformado por el hueso frontal (Standring, 1998; Piovesan et al., 2001; Fernández de las Peñas et al., 2008b). En éste, coincidiendo con la unión de los tercios medial y central se encuentra una pequeña muesca denominada fisura orbital y que contiene este ramo del nervio trigeminal (figura 15). El nervio infraorbital (V2) discurre por el surco y conducto infraorbitarios y emerge en la cara a través del agujero infraorbitario. Este agujero es una pequeña depresión creada por la sutura zigomático-maxilar que se encuentra ligeramente medial respecto a las localizaciones de V1 y V3 (Song et al., 2007). Se ubica por debajo del borde orbitario inferior el hueso maxilar, y aproximadamente a 1cm-1.5cm y en línea con la pupila (figura 16).

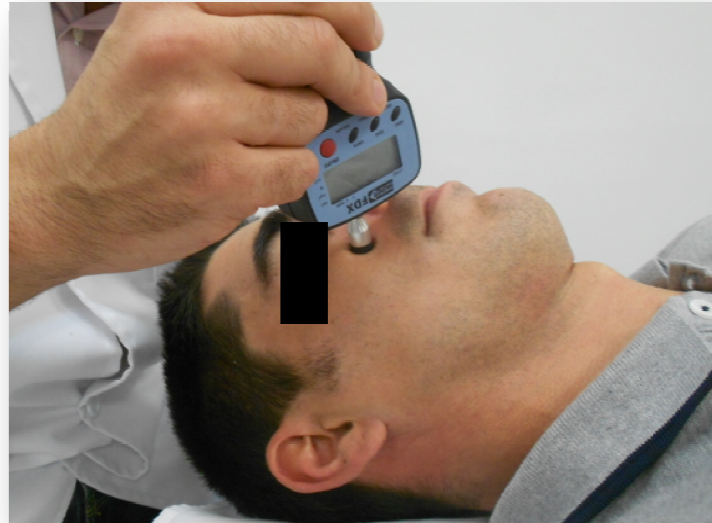


Figura 16. Medición del umbral de dolor a la presión en nervio infraorbital. (Fuente: elaboración propia)

La ultima rama nerviosa trigeminal, denominada mandibular (V3), se localizó en base a las referencias anatómicas establecidas por Song et al. (2007) quienes sitúan este ramo nervioso dos centímetros por debajo de la vertical de la comisura labial y ligeramente hacia medial; hasta un través de dedo. Si bien la ubicación de esta rama nerviosa se ha vinculado habitualmente a la posición del segundo premolar inferior, resulta más útil definir su posición respecto a referencias anatómicas externas (Song et al. 2007) (figura 17).

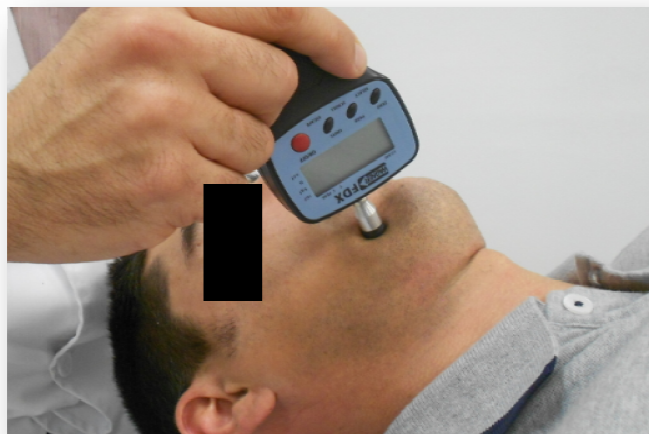


Figura 17. Medición del umbral de dolor a la presión en nervio mentoniano. (Fuente: elaboración propia)

Umbral de dolor a la presión en los PGM de músculo masetero, temporal.

Una alteración de la mecanosensibilidad puede observarse en la musculatura de la cavidad oral en el 90% de pacientes con DTM; siendo, por tanto, un signo de gran relevancia clínica (Chesterton et al. 2007). Para la evaluación de la mecanosensibilidad el evaluador localizó con palpación manual y posteriormente marcó con rotulador 2 puntos en cada hemicráneo. Uno de ellos eran correspondientes al músculo masetero (M1) y el otro al músculo temporal (T1) (figura 18). Se siguieron las referencias detalladas para la ubicación de las bandas tensas en ambos músculos (Michelotti et al., 1999; La Touche et al. 2011). De este modo, M1 (figura 19) se situó dos centímetros y medio por delante de la horizontal desde el tragus de la oreja y 1.5 cm por debajo de este punto, cerca de la unión miotendinosa de la porción superficial del músculo masetero (Travell y Simmons 2004). Para hallar T1 (figura 20) se trazó una línea entre el límite lateral de la órbita ocular y el punto más superior del oído externo. En torno a 2 centímetros por detrás del borde anterior del músculo y 3 cms superior a la línea, se ubica T1.



Figura 18. Localización de los puntos de referencia para la medición del Umbral de Dolor a la Presión de los músculos temporal (T1) y masetero (M1) (Fuente de elaboración propia)

Para las mediciones, el sujeto se situó en decúbito supino y fue instruido para permanecer con la boca ligeramente abierta para poner cierta tensión en los músculos de la masticación (Gomes et al., 2008). Una de las manos del evaluador sostuvo la cabeza del

sujeto mientras la otra aplicó la fuerza de presión de manera perpendicular a la superficie y evitando cualquier movimiento compensatorio del segmento cérvico-cefálico. Todos los participantes recibieron la misma instrucción; “avísame cuando la sensación de presión pase a ser molesta o dolorosa”. Se realizan tres mediciones consecutivas en cada zona cutánea con un intervalo de 30 segundos entre cada una, siendo el valor de referencia la media de las sucesivas evaluaciones.



Figura 19. Medición del umbral de dolor a la presión en PG músculo masetero (M1). (Fuente: elaboración propia)



Figura 20. Medición del umbral de dolor a la presión en PG músculo temporal (T1). (Fuente: elaboración propia)

Umbral de dolor a la presión en la musculatura suboccipital.

Los músculos suboccipitales son propensos a desarrollar PGM activos derivados de la presencia de bandas tensas (Moraska et al., 2017). No obstante, es importante mencionar que la exploración manual revela tan sólo sensibilidad a la presión sobre los músculos suboccipitales a través de los musculo semiespinoso de la cabeza y musculo trapecio superior. Estos músculos suboccipitales pares (4 a cada lado) son los más profundos situados justo debajo de la base del cráneo (figura 21). Sus PGM constituyen una causa habitual de dolor de cabeza que pareciera penetrar dentro del cráneo aunque es difícil de localizar. Debido a la musculatura superficial interpuesta, la exploración de estos músculos profundos con palpación plana puede producir dolor profundo, sin evidencia de bandas palpables (Fernández-Pérez et al., 2012).

Para la evaluación del UDP el paciente se coloca en decúbito prono. A continuación, se localiza la apófisis espinosa del axis y nos desplazamos lateralmente siguiendo la línea suboccipital (Travell y Simmons, 2004). Una de las manos del evaluador sostiene la cabeza del sujeto mientras la otra aplica la fuerza de presión de manera perpendicular a la superficie y evitando cualquier movimiento compensatorio del segmento cérvico-cefálico. Todos los puntos sobre los que se evaluó el UDP fueron marcados con un rotulador previamente a la exploración con el algómetro para mejor identificación postintervención. El proceso de mediciones siguió el mismo protocolo que el referido para el resto de localizaciones.



Figura 21. Medición del umbral de dolor a la presión en PG músculo suboccipital. (Fuente: elaboración propia)

Goniometría cervical.

Con el paciente de pie, uno de los sensores del inclinómetro digital (ID) se coloca a lo largo de la sutura sagital con una línea perpendicular como referencia al puente de la nariz, y el otro fue colocado en la pared (Prushansky et al., 2010).



Figura 22. Medición del recorrido articular (extensión) con inclinómetro digital. (Fuente: elaboración propia)

Al sujeto se le pidió que mirara con cuidado hacia arriba (hacia el techo) para medir la extensión cervical (figura 22) y luego que mirara hacia abajo (hacia el suelo) para evaluar la flexión cervical (figura 23). Los posibles movimientos compensatorios fueron controlados por el evaluador. Los participantes fueron instruidos para realizar su máximo recorrido articular al ritmo que el sujeto considerara más apropiado y confortable, pero siempre de forma suave y libre, así como que mantuvieran la posición final durante al menos 3 segundos (Prushansky et al., 2010). El ID ha sido validado previamente y es considerado como una herramienta eficaz y fácil de usar para medir el balance articular cervical (Prushansky et al., 2010; Law y Chiu, 2013).



Figura 23. Medición del recorrido articular (flexión) con inclinómetro digital. (Fuente: elaboración propia)

La medición de la inclinación lateral derecha e izquierda fue realizada en la misma posición (figura 24), mientras que la evaluación de la rotación cervical se efectuó en decúbito supino (figura 25).



Figura 24. Medición del recorrido articular (inclinación lateral) con inclinómetro digital. (Fuente: elaboración propia)



Figura 25. Medición del recorrido articular (rotación) con inclinómetro digital. (Fuente: elaboración propia)

Máxima apertura oral.

Con el paciente en decúbito supino la instrucción que se trasladó al sujeto fue sencilla: “*abra la boca lo máximo posible sin que aparezca sensación de dolor o molestia*”(figura 26). En este momento, el evaluador colocó uno de los extremos del pie de rey en el incisivo medio del maxilar superior y el otro extremo en el incisivo central de la línea mandibular. Se realizaron tres mediciones consecutivas, con un periodo de descanso de 30 segundos entre cada una de ellas. Se estableció como valor para el posterior análisis la media de las sucesivas mediciones. La fiabilidad intra-examinador de este procedimiento ha demostrado ser alta ($ICC = 0.90-0.98$) (Goulet et al., 1998). Además, no existen diferencias clínicamente relevantes entre las mediciones realizadas usando tomografía axial computarizada y las realizadas con un calibrador digital para el caso de la apertura de la boca, con lo cual el uso del pie de rey constituye una herramienta fácil de usar y económica (Tarazona-Álvarez et al., 2014)



Figura 26. Medición de la MAO con pie de rey. (Fuente: elaboración propia)

Fuerza de agarre.

Durante la evaluación de la fuerza de agarre, se pidió a los participantes del estudio que permanecieran sentados en un banco regulable según la altura, con el hombro en posición neutral, codos a 90° y la muñeca en posición media y neutra entre pronación y supinación de antebrazo (figura 27). Los sujetos fueron instruidos para realizar una presión después de la orden verbal del examinador: "uno, dos, tres, agarre ahora, lo más fuerte que pueda". Se realizaron tres repeticiones (una duración de unos 5 segundos para cada intento) con el mango colocado en la posición dos (Moreira et al., 2002). Inicialmente se comenzó con la mano dominante e inmediatamente con la mano no dominante. El intervalo de tiempo entre uno y otro intento fue de al menos un minuto, con el objeto de evitar en la medida de lo posible la aparición de fatiga durante la prueba (Moreira et al., 2001). Se ha concluido una excelente fiabilidad test-retest para la medición de la fuerza de agarre en pacientes con patología cervical, demostrando que un dinamómetro hidráulico manual podría utilizarse como instrumento de medida para estos pacientes (Savva et al., 2014).



Figura 27. Medición de fuerza de prensión con dinamómetro Jamar. (Fuente: elaboración propia)

4.7.5. Intervención a los participantes

4.7.5.1 Procedimiento de Intervención en el Grupo experimental

En los sujetos del grupo experimental se llevó a cabo un tratamiento que combinó el uso de una manipulación de la articulación occipito-atloidea, conjuntamente a una maniobra de inhibición de la musculatura suboccipital y la realización de trazos neuromusculares para relajar la musculatura masetera, atendiendo a los principios descritos previamente experimental tal y como se ha descrito en la literatura científica (Ricard y Salle , 2003; Nicholas y Nicholas, 2009).

Para llevar a cabo la maniobra de inhibición de la musculatura suboccipital, el paciente se coloca en decúbito supino y el terapeuta sentado a la cabecera de la camilla con sus codos apoyados sobre ésta. El terapeuta coloca las palmas de sus manos bajo la cabeza del sujeto, contactando con sus dedos los cóndilos occipitales. A continuación, debe localizar con los dedos el espacio entre los cóndilos occipitales y la apófisis espinosa de la segunda vértebra cervical. Posteriormente, con las articulaciones metacarpofalángicas en posición de flexión de 90°, deja reposar la base del cráneo sobre sus manos y ejerce una presión constante y no dolorosa en dirección ventral (hacia el techo) manteniendo los dedos índice, medio y anular de ambas manos juntos. De igual modo, se puede añadir una muy ligera tracción en sentido craneal para descongestionar la zona suboccipital. Una vez alcanzada la relajación “máxima” se cesa de forma suave el contacto dejando descansar la cabeza del sujeto sobre la camilla (Pilat, 2003) (figura 28).

En la literatura previa no se ha establecido un tiempo específico para la realización de la maniobra, sino que éste dependerá de cada individuo concreto. No obstante, para una adecuación metodológica del proceso, era necesario instaurar un tiempo concreto y estandarizado de intervención. Quintana Aparicio et al., (2009), emplearon un tiempo de intervención de dos minutos. En la presente investigación y en base a la experiencia clínica previa consideramos que los dos minutos de tiempo podrían resultar potencialmente insuficientes en algunos sujetos. Entendemos que se trata de un procedimiento terapéutico en el que se pretende actuar a nivel fascial profundo y Pilat (2003) recomienda que las maniobras profundas deben emplearse de forma general en un margen de tiempo entre 2.5 minutos y 5 minutos. Por ello, hemos considerado un tiempo de intervención de 4 minutos como más idóneo, en base igualmente a trabajos previos (Heredia-Rizo et al., 2012).



Figura 28. Maniobra de Inhibición o Relajación Suboccipital (Fuente: elaboración propia)

Para la técnica neuromuscular de los músculos maseteros, el paciente se coloca en decúbito supino en la camilla y el terapeuta sentado a la cabecera de la mesa. Se gira suavemente la cabeza del sujeto y una mano del terapeuta se coloca en el arco cigomático para fijar el borde superior del músculo, mientras que el pulgar de la otra mano realiza trazos miofasciales longitudinales de unos 5-8 cm de longitud (4-6 segundos de duración cada uno)(figura 29). Se deben respetar las restricciones de los tejidos durante el movimiento de deslizamiento suave, sin provocar dolor alguno durante el desarrollo de la técnica (Chaitow 2000; Chaitow 2008; Ibañez-García et al., 2009). Esta intervención se realizó siguiendo un orden aleatoria entre el lado dominante y no dominante del sujeto.



Figura 29. Trazos neuromusculares en músculo masetero (Fuente: elaboración propia)

Por último, para llevar a cabo la manipulación espinal de alta velocidad y baja amplitud en la articulación occipito-atloidea, el paciente permanece en decúbito supino y el

terapeuta se sienta o se coloca de pie en la cabecera de la camilla en el lado opuesto a la limitación de la rotación del atlas (Nicholas y Nicholas, 2009).

Para determinar el sentido de la manipulación OAA, utilizamos el test de flexión-rotación del atlas (figura 30). Este test ha sido validado en diferentes estudios (Ogince et al., 2007; Hall et al., 2008) e incluso mediante resonancia magnética en vivo (Tagasaki et al., 2011). La sensibilidad y la especificidad del mismo oscilan entre un 88% y un 90%, con un índice kappa del 0.85. Se realiza el test previo a la intervención para determinar el lado de la disfunción (Budelmann et al., 2013; Budelmann et al., 2017), y después para comprobar su corrección y el pertinente aumento de movilidad. El test se realiza con el paciente en decúbito supino. El evaluador toma un contacto con el borde radial de los dedos índices de las dos manos a nivel del atlas controlando sus apófisis transversas. Los pulgares reposan en la parte lateral de la cabeza. El test consiste en poner el raquis cervical medio en flexión para conseguir la puesta en tensión de los tejidos blandos cervicales posteriores lo que bloquea todos los niveles cervicales excepto el atlas que queda libre para realizar los movimientos de rotación. Manteniendo una posición de doble mentón a nivel del raquis cervical alto, se gira la cabeza del paciente en rotación de ambos lados, comparando la amplitud del movimiento a la izquierda y a la derecha. Igualmente se analiza la calidad de la restricción. Una restricción de rotación a la derecha traduce una disfunción en posterioridad del lado izquierda (Ricard, 2008).



Figura 30. Test en flexión y rotación cervical. Elaboración propia

El terapeuta rota la cabeza hacia el lado de la limitación; posteriormente coloca el antebrazo del lado de la limitación bajo la cabeza del paciente y con la mano homolateral coge su barbilla. La cabeza que descansa sobre el antebrazo crea una inclinación contralateral al lado de la limitación. A continuación, con la mano del lado a manipular, el

terapeuta coloca la articulación metacarpofalángica del dedo índice o la eminencia hipotenar inmediatamente detrás de la apófisis mastoides (Nicholas y Nicholas, 2009; Oliveira-Campelo et al., 2010) (figura 31). De esta manera, el terapeuta usa ambas manos para aplicar una tracción continua. Cuando el paciente se encuentra relajado, el terapeuta proporciona un empuje hacia la órbita contralateral del paciente, formando un arco. La efectividad de la manipulación se puede constatar reevaluando el movimiento de las articulaciones occipitoatloideas (Nicholas y Nicholas, 2009).

La aplicación de las distintas herramientas de tratamiento siguió un orden aleatorio en los distintos sujetos del grupo experimental.



Figura 31. Maniobra de ME occipitoatloidea (Fuente: elaboración propia)

4.7.5.2 Procedimiento de Intervención en el Grupo Control

Para el grupo control, el procedimiento de intervención consistió en la realización de la maniobra de inhibición de la musculatura suboccipital, a la que se añadió la ejecución de trazos neuromusculares sobre las bandas tensas del musculo masetero, siguiendo los mismos parámetros ya descritos para el grupo experimental. Es decir, los participantes en este grupo recibieron el mismo protocolo, pero sin el uso de la manipulación espinal en la región occipitoatloidea.

4.8. Análisis Estadístico de los Datos.

Análisis Estadístico

El Programa PASW AdvancedStatistics 18.0 (SPSS Inc., Chicago, USA) permitió el procesamiento estadístico de la información recogida en el estudio. Los resultados descriptivos se expresan para las variables cuantitativas a modo de medias con sus correspondientes desviaciones estándar y/o intervalos de confianza al 95% (IC 95%) y a modo de frecuencia para las variables categóricas. Las variables mostraron una distribución normal mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($p > 0.05$).

Las características iniciales de los grupos control e intervención se evaluaron mediante la prueba de Chi cuadrado para las variables cualitativas y la prueba t de Student para muestras independientes para las variables cuantitativas. Se realizó un análisis de la varianza para medidas repetidas (ANOVA test) con grupo (control o intervención) como variables inter-sujeto para evaluar las diferencias en la algometría de los músculos masticatorios y del nervio trigémino, la apertura bucal, la goniometría cervical y la fuerza de prensión.

Finalmente, se calculó el efecto clínico (Ef.) de cada uno de los grupos con la prueba de Cohen. Un efecto clínico mayor de 0.8 se considera largo, en torno a 0.5 moderado, y menos de 0.2 pequeño (Cohen 1988). Todas las pruebas de hipótesis emplearon un nivel de significación de .05.

RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1 Análisis de los resultados

La muestra final incluyó un total de 64 sujetos (81.5% mujeres), con una edad media de 40.86 ± 13.16 años. Los participantes fueron distribuidos en similar numero en los grupos de estudio: grupo control (n=35) y grupo experimental (n=29). La figura 32 recoge el diagrama de flujo según la Declaración CONSORT para el informe de ensayos clínicos aleatorizados. En la misma podemos observar que 14 sujetos fueron excluidos del proceso de selección por distintos motivos, así como que no hubo pérdidas de seguimiento durante la realización del trabajo en ninguno de los grupos de estudio, de manera que los 64 sujetos inicialmente incluidos continuaron hasta el proceso final de análisis.



Figura 32: Diagrama de Flujo de los Sujetos de Estudio

Las características iniciales generales de la población de estudio atendiendo a aspectos demográficos y clínicos (edad, distribución por sexo, altura, peso, índice de masa corporal, nivel de discapacidad cervical percibida) se incluyen en la tabla 1. Tanto la distribución por sexo como el grado de discapacidad cervical siguieron una distribución normal atendiendo a la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($p > 0.05$), no ocurriendo así en el caso del resto de variables (altura, peso, e índice de masa corporal) cuya distribución fue no normal ($p < 0.001$).

En la comparativa inicial entre grupos en las mediciones previas a la intervención, se puede observar que ambos grupos (control y experimental) fueron homogéneos respecto a las características físicas y clínicas, no existiendo diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las variables referidas (edad, $P = 0.310$; sexo, $P = 0.249$; altura, $P = 0.221$; peso, $P = 0.251$; IMC, $P = 0.134$; NDI $P = 0.103$ y $P = 0.091$). Aunque se puede observar una ligera diferencia respecto a la discapacidad cervical en los grupos de estudio, dado que los participantes del grupo control alcanzaron un valor cercano al 30%, casi el doble de los sujetos del grupo experimental, en los que el NDI tuvo un resultado inicial de en torno al 15%, se puede considerar que todos los participantes tenían un nivel de discapacidad cervical percibido moderado (NDI $> 15\%$), lo que explica la ausencia de diferencias intergrupales.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas iniciales de los sujetos en los grupos de estudio

	Total muestral (n=64)	Grupo Control (n=35)	Grupo Experimental (n=29)	Significación P
Edad media (años)	40.86 ± 13.16	43.43 ± 17.22	38.29 ± 6.98	0.310
Sexo, n (%) mujer; hombre	53 (81.5%); 11 (16.9%)	4 (11.4%); 31 (88.6%)	7 (24.1%); 22 (75.9%)	0.249
Altura (cm)	158.28 ± 31.11	161.17 ± 6.28	155.59 ± 43.39	0.221
Peso (kg)	67.09 ± 11.50	64.51 ± 9.22	69.50 ± 13.15	0.251
IMC	26.78	24.83	28.71	0.134
NDI (numérico)	11.06 ± 11.59	14.71 ± 14.44	7.66 ± 7.02	0.103
NDI (porcentaje)(%)	22.35 ± 23.51	29.99 ± 29.17	15.21 ± 14.23	0.091

P, significación estadística de la comparativa entre-grupos

Abreviaturas: IMC, Índice de Masa Corporal; NDI, Neck Disability Index

En las tablas 2 y 3 se recogen los valores de las variables de estudio (algometría de la musculatura masticatoria, temporal, suboccipital y a nivel neural en el nervio trigémino, así como la amplitud de movilidad cervical, la apertura vertical máxima de la boca, y la fuerza prensil) en las mediciones pre y post intervención. Asimismo, ambas tablas incluyen la diferencia de medias de los cambios observados tras la intervención tanto en el grupo control (tabla 2), como en el grupo experimental (tabla 3) y la significancia estadística de tales cambios.

Dado que las mediciones de todas las variables se hizo en ambos hemisferios, en las tablas los datos referidos a la algometría de presión se recogen atendiendo al lado dominante o no dominante del sujeto, así como los valores de la fuerza prensil.

De forma previa a la descripción de los resultados obtenidos y de los cambios observados en el análisis intergrupar, se debe señalar que las variables relativas al rango de movimiento de la columna cervical y la MAO siguieron una distribución normal ($p > 0.05$), pero no fue este el caso para los valores relativos a la mecanosensibilidad muscular y neural, y a la fuerza de prensión ($p < 0.05$).

Como indicábamos previamente, la tabla 2 incluye los cambios observados en el grupo control. Así, podemos destacar que en relación a la algometría de presión, los valores se mantuvieron muy similares tras la intervención en todas las localizaciones evaluadas. No obstante, se puede constatar una ligera disminución del valor del UDP en todas ellas, salvo en el caso de la zona de banda tensa en la musculatura suboccipital del lado dominante, en la que se observó un incremento mínimo, tan solo de 0.05 N (-0.578 / -0,461). Los cambios cuantitativamente más importantes se encontraron a nivel del UDP del musculo masetero en el lado dominante [-1.05 (-0.137 / -1.977); $p=0.508$], aunque en todos los casos en la comparativa pre – post intervención no hubo diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las localizaciones empleadas ($p > 0.05$ en todos los casos). Hubo, no obstante, una localización (rama trigeminal infraorbital del lado dominante), en la que las diferencias estuvieron próximas a la significancia estadística ($P=0.052$), si bien en el sentido de una disminución del umbral de mecanosensibilidad.

En lo referente a la movilidad de la columna cervical, se encontraron en casi todos los parámetros evaluados ausencia de cambios tras la intervención, salvo en el caso de la extensión cervical ($p=0.038$). Si bien las diferencias fueron estadísticamente significativas para esta variable, los resultados no constataron una mejora del rango de movimiento articular, sino por el contrario, una ligera disminución de la movilidad en este sentido [-1.01° (-0.061 / -1.943)]. En ningún otro valor de la movilidad cervical se observaron diferencias estadísticamente significativa en esta comparativa intragrupal en el grupo control, siendo los cambios cuantitativamente más importantes a nivel de la flexión cervical [-1.12 (0.083 / -2.340); $p=0.067$].

Como ocurre con los otros parámetros evaluados, los resultados para la fuerza prensil, tanto para la mano dominante [0.02 (0.713 / -0.755); $p=0.837$], como para la mano no dominante [-0.16 (0.947 / -1.281); $p=0.478$] y para la MAO [-0.49 (0.578 / -1.564); $p=0.356$]

se mantuvieron muy similares tras la intervención, con ausencia de significancia estadística en todos ellos.

Sin embargo, donde se encontraron los mejores valores, fueron para la rotación derecha e inclinación lateral izquierda. Tan solo se obtuvo significancia estadística para la fuerza de prensión de la mano dominante, pero en el sentido de que los resultados empeoraron tras la intervención ($p=0.016$; $F(1,13)=7.60$; $R^2 = 0.36$), si bien el tamaño de efecto clínico observado fue bajo.

Tabla 2. Valor inicial y final de las variables de estudio en el Grupo Control (n=35), así como diferencia de medias y significancia estadística en la comparativa intragrupal

	Pre-Intervención	Post Intervención	Diferencia de medida en las mediciones post-pre (95% IC)	P Valor
UDP Masetero D	8.14 ± 5.35	7.08 ± 4.25	-1.05 (-0.137/-1.977)	0.508
UDP Masetero I	7.61 ± 4.62	7.26 ± 4.39	-0.34 (0.490/-1.189)	0.111
UDP Temporal D	9.88 ± 9.83	9.26 ± 9.36	-0.62 (-0.283/-0.969)	0.186
UDP Temporal I	8.85 ± 9.2	8.74 ± 9.24	-0.10 (0.192/-0.409)	0.756
UDP Suboccipital D	6.97 ± 8.21	7.03 ± 7.52	0.05 (0.578/-0.461)	0.291
UDP Suboccipital I	8.72 ± 8.5	8.39 ± 7.59	-0.33 (0.125/-0.787)	0.322
UDP - V1 D	6.4 ± 6.79	6.33 ± 6.56	-0.07 (0.370/-0.513)	0.817
UDP - V1 I	7.7 ± 8.05	7.62 ± 7.78	-0.07 (0.259/-0.405)	0.713
UDP - V2 D	6.97 ± 6.67	6.61 ± 6.31	-0.36 (-0.002/-0.728)	0.052
UDP - V2 I	7.5 ± 7.28	7.22 ± 6.7	-0.27 (-0.073/-0.628)	0.225
UDP - V3 D	5.78 ± 5.49	5.66 ± 5.18	-0.11 (0.213/-0.442)	0.795
UDP - V3 I	5.25 ± 5.06	5.06 ± 4.81	-0.18 (0.120/-0.495)	0.266
Flexión Cervical (°)	44.25 ± 9.6	43.12 ± 8.58	-1.12 (0.083/-2.340)	0.067
Extensión Cervical (°)	49.77 ± 11.14	48.77 ± 11.06	-1.01 (-0.061/-1.943)	0.038
Inclinación D (°)	41.92 ± 10.42	42.82 ± 12.48	0.90 (3.108/-1.299)	0.410
Inclinación I (°)	39.49 ± 9.87	40.76 ± 12.2	1.26 (3.614/-1.082)	0.281
Rotación Cervical D (°)	73.45 ± 13.32	72.6 ± 13.37	-0.85 (1.094/-2.794)	0.380
Rotación Cervical I (°)	70.8 ± 12.73	68.76 ± 13.72	-2.03 (0.907/-4.981)	0.169
MAO (mm)	34.69 ± 8.54	34.2 ± 8.52	-0.49 (0.578/-1.564)	0.356
Fuerza Prensil D (kg)	31.56 ± 8.43	31.53 ± 8.55	-0.02 (0.713/-0.755)	0.837
Fuerza Prensil I (kg)	29.43 ± 9.61	29.27 ± 8.22	-0.16 (0.947/-1.281)	0.478

Los resultados del UDP se expresan en Newton, los de la goniometría en grados (°), la AMB en mm y la fuerza de presión en Kgrs.

Abreviaturas: UDP, Umbral de Dolor a la Presión; VI, Nervio supraorbitario; V2 Nervio Infraorbitario; V3, Nervio mentoniano; MAO, Máxima Apertura Oral; D, lado derecho; I, lado izquierdo.

En la tabla 3 se incluyen los resultados referidos al grupo experimental y la significancia estadística de los cambios en la comparativa intra-grupal. Para la algometría de presión podemos observar ciertas diferencias respecto a los hallazgos del grupo control. Aunque en algunos casos, los valores post-intervención se mantuvieron bastante similares a las mediciones pre-intervención, especialmente en el caso del UDP de las distintas ramas trigeminales (supraorbital, infraorbital y mentoniana), sí se hallaron diferencias estadísticamente significativas en algunas otras localizaciones. Los principales cambios se cuantificaron en la medición del UDP en la zona de bandas tensas de la musculatura suboccipital, tanto en el lado dominante como en el lado no dominante. En estas localizaciones, se observó un incremento de 2.1 N [(4.127/0.070), $p=0.016$] en el hemicuerpo dominante y de 1.85 N [(3.090 / 0.603), $p=0.002$] en el hemicuerpo contralateral, lo cual implicó significancia estadística en ambos casos. Del mismo modo, los resultados en el UDP del musculo masetero hallaron significancia estadística en el lado izquierdo con un incremento de 0.99N [0.99 (2.218 / -0.242); $p= 0.049$]

Es en la movilidad cervical donde se hallaron más diferencias tras la intervención en el grupo experimental. De este modo, la combinación de la maniobra de inhibición suboccipital, la aplicación de trazos neuromusculares y el uso de manipulación espinal en la región occipitoatloidea parece incrementar de forma inmediata la movilidad articular cervical en todas sus direcciones($p<0.05$), salvo en el caso de la flexión cervical ($p=0.194$) y la inclinación lateral hacia la izquierda ($p=0.485$). Entre todas ellas, las diferencias más importantes se encontraron para la rotación cervical tanto a la derecha, con una diferencia media 5.02° (8.176 / 1.854), $p=0.003$; como hacia la izquierda, con una diferencia media de incremento muy importante, pues fue de 7.28° (11.688 / 2.874), $p=0.002$. Asimismo, tanto la extensión cervical como la inclinación lateral hacia la derecha aumentaron con significancia estadística en los participantes de este grupo (tabla 3). Para la extensión cervical la diferencia de media fue de 5.02°(8.176 /1.854), $p =0.002$ y para la inclinación lateral derecha fue de 4.6 ° (8.535 /0.660), $p=0.024$.

Hallazgos similares se encontraron en el caso de la apertura vertical de la boca, donde se observó una diferencia media de 1.67 mm (2.744 / 0.594), lo cual implicó una significancia estadística [$p= 0.004$]. Por el contrario, no fue este el caso de la fuerza prensil, puesto que los valores se mantuvieron constantes y en ninguno de los hemicuerpos se hallaron diferencias estadísticamente significativas. Así tanto para la mano dominante($p=0.732$), como para la mano no dominante ($p=0.681$), no se recogieron cambios en el grupo experimental

Tabla 3. Valor pre y post-intervención de las variables de estudio en el Grupo Experimental (n=35), así como la diferencia de medias y la significancia estadística en la comparativa intragrupal

	Pre-Intervención	Post Intervención	Diferencia de medida en las mediciones post-pre (95% IC)	P Valor
UDP Masetero D	10.36 ± 9,95	9.97 ± 9.9	-0.38 (0.792/-1.561)	0.804
UDP Masetero I	9 ± 9.41	9.99 ± 10.52	0.99 (2.218/-0.242)	0.049
UDP Temporal D	11.85 ± 11.24	10.74 ± 10.49	-1.12 (-0.569/-2.802)	0.294
UDP Temporal I	9.92 ± 9.58	10.19 ± 11.06	0.27 (2.018/-1.481)	0.779
UDP Suboccipital D	11.55 ± 12.72	13.65 ± 14.36	2.1 (4.127/-0.070)	0.016
UDP Suboccipital I	11.54 ± 11.98	13.39 ± 13.63	1.85 (3.090/0.603)	0.002
UDP - V1 D	7.55 ± 7.75	7.26 ± 7.38	-0.29 (0.381/-0.970)	0.540
UDP - V1 I	7.41 ± 7.21	7.25 ± 7.17	-0.16 (0.568/-0.894)	0.713
UDP - V2 D	8.09 ± 8.06	8.62 ± 8.63	0.53 (1.037/0.032)	0.139
UDP - V2 I	7.95 ± 8.15	8.47 ± 9.05	0.51 (1.470/-0.441)	0.325
UDP - V3 D	9.63 ± 9.81	10.53 ± 10.92	0.9 (2.328/-0.528)	0.387
UDP - V3 I	9.03 ± 9.27	9.82 ± 10	0.79 (1.899/-0.320)	0.358
Flexión Cervical (°)	47.27 ± 14.66	49.8 ± 11.92	2.53 (6.433/-1.367)	0.194
Extensión Cervical (°)	50.65 ± 17.14	56.3 ± 14.32	5.65 (9.091/2.200)	0.002
Inclinación D (°)	42.39 ± 12.72	46.98 ± 10.89	4.6 (8.535/0.660)	0.024
Inclinación I (°)	39.84 ± 10.64	40.8 ± 9.2	0.95 (3.718/-1.810)	0.485
Rotación Cervical D (°)	73.66 ± 14.15	78.67 ± 11.34	5.02 (8.176/1.854)	0.003
Rotación Cervical I (°)	71.54 ± 15.93	78.82 ± 9.64	7.28 (11.688/2.874)	0.002
MAO (mm)	41.43 ± 8.68	43.1 ± 7.93	1.67 (2.744/0.594)	0.004
Fuerza Prensil D (kg)	31.36 ± 10.18	31.79 ± 10.48	0.43 (1.643/-0.777)	0.732
Fuerza Prensil I (kg)	30.33 ± 10.35	30.06 ± 10.01	-0.27 (0.503/-1.046)	0.681

Los resultados del UDP se expresan en Newton, los de la goniometría en grados (°), la AMB en mm y la fuerza de presión en Kgrs.

Abreviaturas: UDP, Umbral de Dolor a la Presión; VI, Nervio supraorbitario; V2 Nervio Infraorbitario; V3, Nervio mentoniano; MAO, Máxima Apertura Oral; D, lado derecho; I, lado izquierdo.

En la figura 33, puede observarse de manera visual la comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para la movilidad cervical. La figura 34 muestra la comparativa entre el grupo control y el experimental para el UDP de los músculos maseteros, temporal y suboccipital

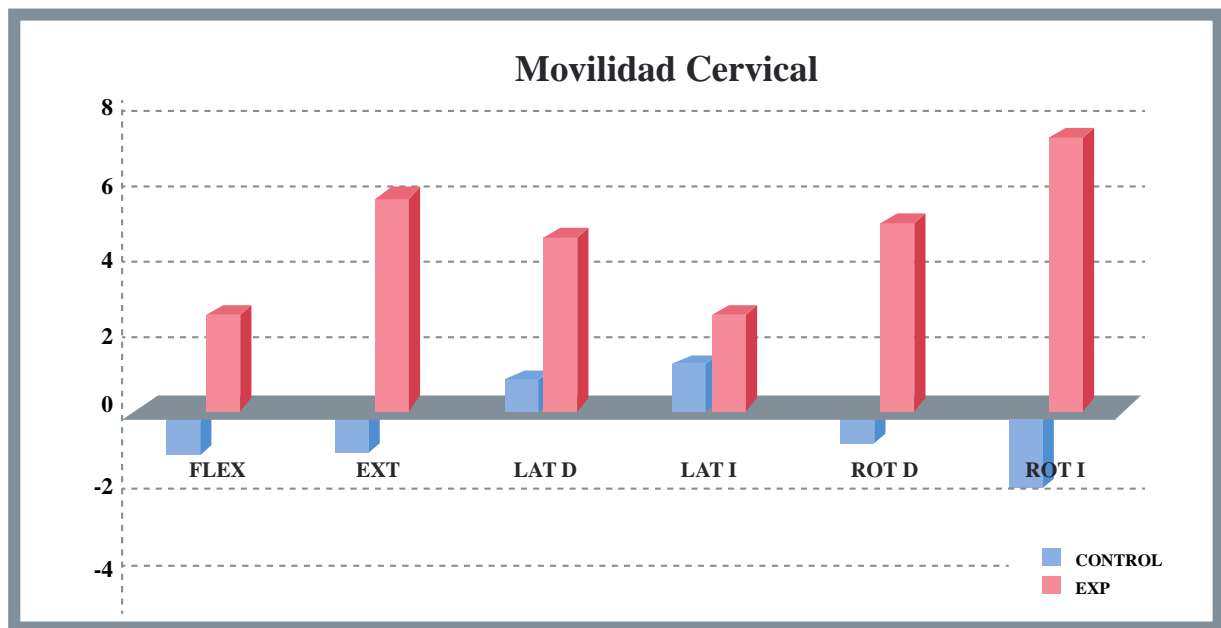


Fig 33. Gráfica para comparativa entre grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para la movilidad cervical

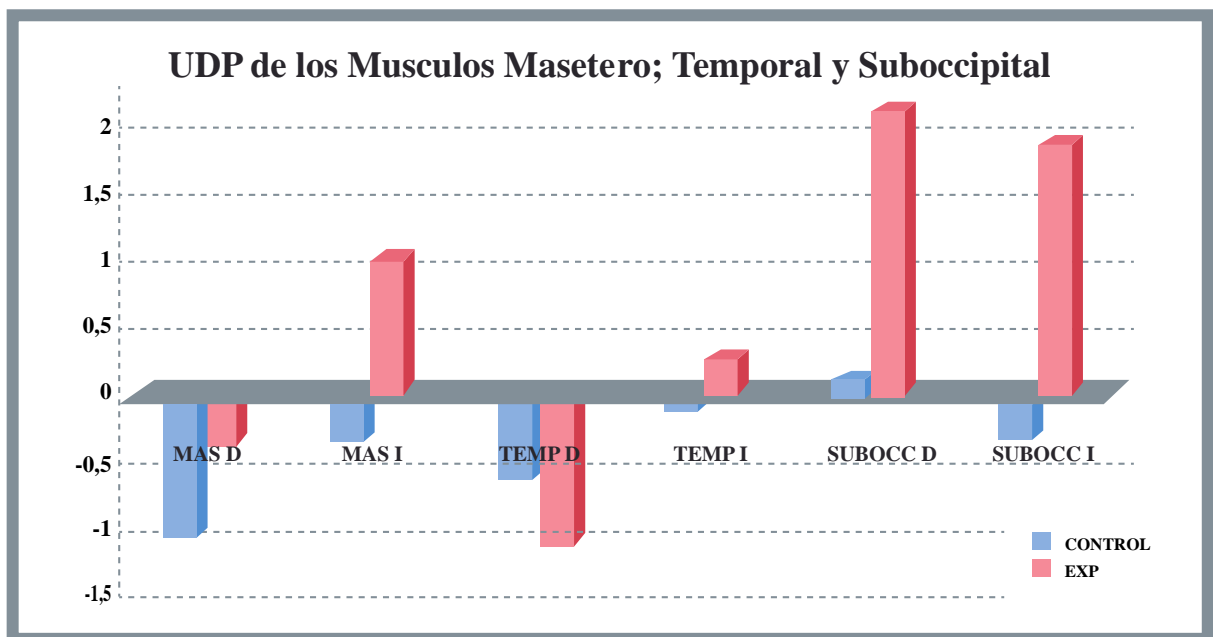


Fig 34. Gráfica para comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para el UDP de los músculos maseteros, temporal y suboccipital

La figura 35 muestra la comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para el UDP de las ramas trigeminales. La figura 36 muestrala comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para la apertura oral.

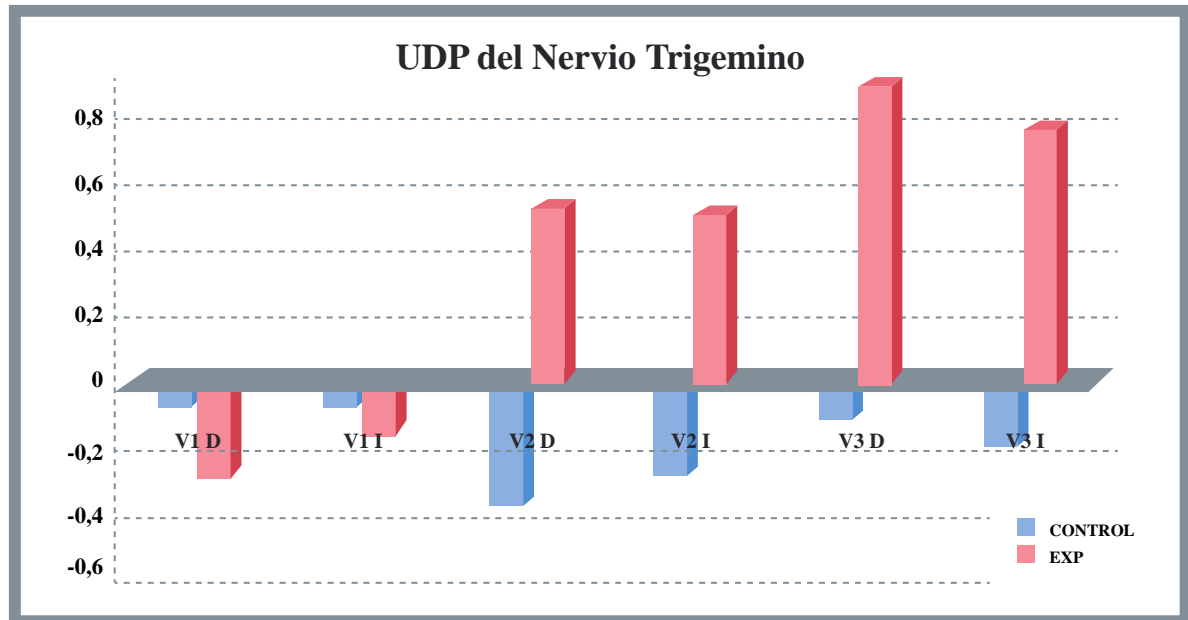


Fig 35. Gráfica para comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para el UDP de las ramas trigeminales.

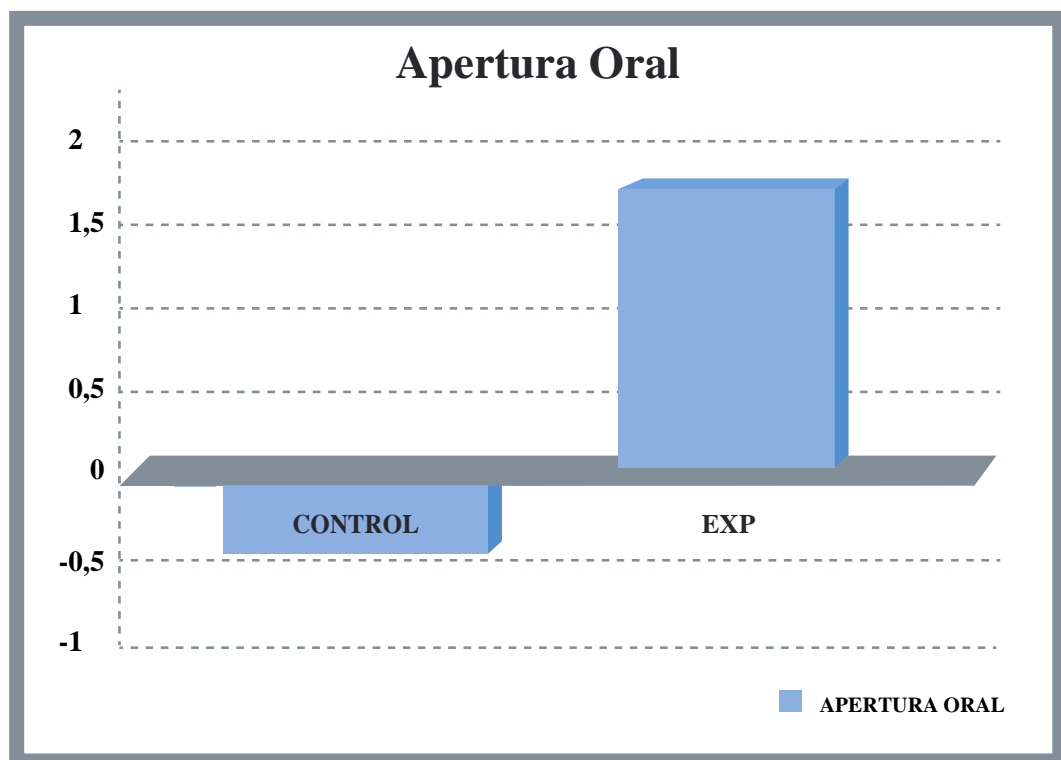


Fig 36. Gráfica para comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para la apertura oral

La figura 37, muestra la comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para la fuerza de presión.

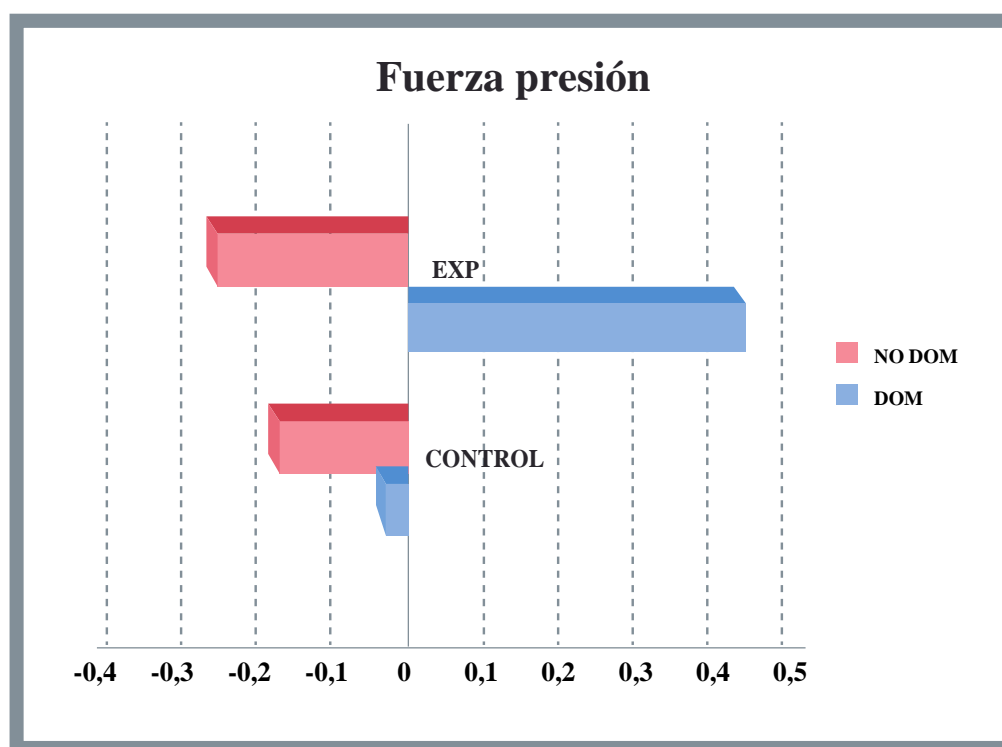


Fig 37. Gráfica para comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para la fuerza prensil

Por último, la tabla 4 contiene las diferencias en el análisis intergrupar de los cambios observados tras el protocolo de intervención en ambos grupos. Si nos referimos a la sensibilidad a la presión por estimulación mecánica, observamos que existieron diferencias estadísticamente significativas en el caso del UDP en la banda tensa del musculo suboccipital tan sólo en el lado izquierdo, ($p=0.003$) y para la rama infraorbital del nervio trigémino en el lado derecho ($p=0.016$). El tamaño de efecto observado fue pequeño en ambos caso.

Sin embargo, no se observaron cambios estadísticamente significativos, para las ramas supraorbital derecha ($p= 8.13$), supraorbital izquierda ($p=0.850$), infraorbital izquierda ($p=0.129$), ni mentoniano derecha e izquierdo, con valores de $p= 0.308$ y $p=0.083$. De igual

manera tampoco hubo cambios del UDP en las bandas tensas del musculo masetero dercho ($p=0.571$), ni para el masetrro izquierdo ($p=0.106$), ni tampoco en el musculo temporal, con valores de $p=0.195$ para el temporal derecho y, valor de $p=0.438$ para el temporal izquierdo.

Para la amplitud de movimiento de la región cervical, se hallaron diferencias con significancia estadística para la extensión ($p<0.001$), la rotación derecha ($p=0.001$) y la rotación izquierda ($p<0.001$), y se hallaron diferencias cercanas a la significación estadística tanto para la flexión cervical ($p=0.052$), como para la inclinación cervical derecha ($p=0.086$). La inclinación izquierda no alcanzó calores significativos ($p=0.860$).

Finalmente, la comparación entre-grupos indicó ausencia de significancia estadística para la apertura de la boca y la fuerza prensil en ambos lados, siendo los valores para la mano dominante ($p=0.935$) y para la mano no dominante ($p=0.962$), y para la MAO ($p=0.313$)

Tabla 4. Comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención, así como valor de la significancia estadística.

Variable	Diferencia de media mediciones pre – post (95% IC)	P valor
UDP Masetero D	0.47 (-2.114 / 0.770)	0.571
UDP Masetero I	1.33(-2.756 / 0.083)	0.106
UDP Temporal D	-0.5(-1.050 / 2.031)	0.195
UDP Temporal I	0.89(-1.962 / 1.208)	0.438
UDP Suboccipital D	2.05(-3.925 / -0.156)	0.252
UDP Suboccipital I	2.18 (-3.385 / -0.969)	0.003
UDP – V1 D	-0.22(-0.543 / 0.989)	0.813
UDP – V1 I	-0.09 (-0.651 / 0.831)	0.850
UDP – V2 D	0.89(-1.493 / -0.305)	0.016
UDP – V2 I	0.78(-1.720 / 0.136)	0.129
UDP – V3 D	1.01(-2.329 / 0.301)	0.308
UDP – V3 I	0.97(-2.015 / 0.061)	0.083
Flexión Cervical (°)	3.65(-7.360 / 0.038)	0.052
Extensión Cervical (°)	6.66(-9.868 / -3.427)	0.000
Inclinación D (°)	3.7(-7.921 / 0.535)	0.086
Inclinación I (°)	-0.31(-3.219 / 3.842)	0.860
Rotación Cervical D (°)	5.87(-9.370 / -2.361)	0.001
Rotación Cervical I (°)	9.31(-14.360 / -4.276)	0.000
MAO (mm)	2.16 (-3.663 / -0.661)	0.313
Fuerza Prensil D (kg)	0.45 (-1.789 / 0.881)	0.935
Fuerza Prensil I (kg)	-0.09 (-1.283 / 1.493)	0.962

Los resultados del UDP se expresan en Newton, los de la goniometría en grados (°), la MAO en mm y la fuerza de presión en Kgrs. Los valores se recogen a modo de medias (95% IC)

Abreviaturas: UDP, Umbral de Dolor a la Presión; V1, Nervio supraorbitario; V2 Nervio Infraorbitario; V3, Nervio mentoniano; MAO, Máxima Apertura Oral; D, lado derecho; I, lado izquierdo.

DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

El presente proyecto de tesis ha evaluado el efecto inmediato y acumulativo de distintas herramientas terapéuticas en aspectos referentes a la funcionalidad y a la mecanosensibilidad en sujetos con dolor persistente y recurrente en la región cervical y/o temporomandibular. Así, los presentes resultados sugieren que añadir una maniobra de manipulación cervical alta, a un protocolo de tratamiento que combina técnicas de relajación del plano suboccipital y masetero induce una mejora significativa inmediata de la movilidad cervical en sujetos con dolor cervico-temporomandibular. Sin embargo, este abordaje terapéutico no implica mejores resultados en parámetros relativos a la mecanosensibilidad local y generalizada, a la fuerza de presión y la movilidad bucal, cuando se compara con el mismo tratamiento, pero sin la inclusión de terapia espinal manipulativa.

El tipo de diseño empleado ha sido considerado el más adecuado para determinar si existe relación causal entre las intervenciones realizadas y las variables de estudio observadas. Asimismo, la metodología de investigación cumple con las normas CONSORT para la ejecución de estudios clínicos aleatorizados, respetando por tanto las bases propuestas desde la ciencia actual (Moher et al., 2010). El enfoque del proyecto ha pretendido, además, profundizar en la investigación clínica basada en la evidencia, entendiendo ésta como el uso consciente y explícito de la evidencia disponible en la literatura científica que permita mejorar la toma de decisiones en el tratamiento de los pacientes (Sackett et al, 1996). En este sentido, el ensayo clínico aleatorizado se considera con un nivel de evidencia 1b, situándose dentro del tipo de estudios altamente recomendables (Argimón y Jiménez 2003).

Por último, la ausencia de diferencias significativas en la comparativa entre grupos inicial de las características físicas y clínicas de los participantes permite inferir que ambos grupos de estudio fueron homogéneos, lo cual aumenta la validez interna del proyecto. A lo largo del presente apartado, los resultados se irán discutiendo atendiendo a las diferentes variables de estudio, con el objeto de facilitar la interpretación de los mismos.

6.1 Mecanosensibilidad neural y muscular

La algometría de presión es un método altamente fiable, tanto en la clínica diaria como en la investigación científica, para cuantificar los cambios en el umbral de dolor percibido (Raine y Twomey, 1997; Chesterton et al., 2007). Si bien habitualmente este parámetro se ha evaluado a nivel muscular, generalmente en las zonas de localización descritas para las bandas tensas descritas en distintos grupos musculares, son cada vez más los estudios que han intentado conocer igualmente los posibles cambios del UDP a nivel de ramas nerviosas (Piovesan et al., 2001; Fernández de las Peñas et al., 2008b; Fernández de las Peñas et al., 2009). Tal y como es descrito por Fischer (1987), el UDP es una medida subjetiva de la sensibilidad a la estimulación mecánica. Por tanto, resulta difícil concluir si la sensación referida por el paciente se encuentra en un rango sensitivo normal o alterado, dada la alta variabilidad de percepción inter-sujetos. No obstante, la algometría es una herramienta de uso muy común dentro de lo que se denomina evaluación cuantitativa sensorial, permitiendo un estudio de la sensibilidad local y generalizada en distintos desordenes musculoesqueléticos, con el objeto de conocer posibles patrones de sensibilización periférica o central en los mismos (Marcuzzi et al., 2017).

Si atendemos a los valores de la mecanosensibilidad muscular en la comparativa intragrupal, no se constataron cambios significativos en el UDP de los músculos masetero, temporal y suboccipital en los sujetos del grupo control. Por el contrario, en el grupo experimental los valores postintervención indicaron diferencias estadísticamente significativas para la región masetera en el lado no dominante y para el músculo suboccipital en ambos hemisferios. No obstante, en todos estos casos, las diferencias observadas fueron inferiores al error estándar de medición que ha sido cuantificado en 6.72 N/cm^2 (Chesterton et al., 2007). En referencia a la comparativa entre-grupos, la única localización en la que se observó significancia estadística fue el músculo suboccipital en el lado no-dominante. Sin embargo, de nuevo, la media de las diferencias en la comparativa post-pre intervención estuvo por debajo del error estándar de medición, con lo cual podemos concluir que la misma carece de relevancia clínica. Asimismo, para considerar clínicamente relevantes los cambios en la mecanosensibilidad, las diferencias observadas

deben ser superiores al 20% del valor inicial (Prushansky et al., 2004), lo cual no se constató en ninguna de las localizaciones.

La terapia espinal manipulativa ha sido propuesta como una herramienta susceptible de lograr hipoalgesia no sólo a nivel local, sino igualmente en localizaciones distales a la zona manipulada (Cross et al., 2011; Coronado et al., 2012). Tales cambios han sido explicados atendiendo a mecanismos de mediación espinal y supraespinal (Bialosky et al., 2009). Sin embargo, pese a que estas técnicas de thrust articular parecen incidir de forma positiva en los mecanismos de procesamiento central del dolor (Schmid et al., 2008), no fueron estos los resultados observados en nuestro proyecto. En esta línea, una reciente revisión sistemática concluye que la ME es más efectiva en la comparativa con otras intervenciones comunes en Fisioterapia, como puede ser la realización de ejercicios, activos, electroterapia y diferentes modalidades de terapia manual, a la hora de disminuir la mecanosensibilidad a estímulos dolorosos (Coronado et al., 2012). Asimismo, como hemos señalado previamente, tal efecto positivo parece no limitarse tan sólo al área local de aplicación de la ME, sino que se evidencia igualmente en localizaciones remotas a la aplicación de la técnica.

A diferencia de nuestros resultados, Oliveira-Campelo et al. (2010) observaron un aumento inmediato en el UDP sobre la zona de PGM latentes en los músculos masetero y temporal tras la aplicación de un tratamiento combinado de ME en la articulación atlanto-occipital e inhibición suboccipital en una muestra de 122 sujetos de entre 18 y 30 años. Del mismo modo, estos autores constataron una mejora significativa de la movilidad bucal a la apertura. No obstante, en el citado estudio se concluye que los efectos observados fueron muy pequeños y que estudios futuros son necesarios para dilucidar la relevancia clínica de los mismos. Los presentes resultados parecieran cuestionar la importancia clínica del protocolo de intervención aplicado.

Por el contrario, y en línea con lo observado en nuestro proyecto, Heredia-Rizo et al., (2013) no observaron diferencias significativas en las mediciones post-tratamiento tras la aplicación de técnicas de inducción miofascial sobre los músculos masetero y temporal, en la sensibilidad a la estimulación por presión mecánica en las zonas correspondientes a la localización de bandas tensas en los mismos. En este estudio previo, el protocolo empleado se comparó con una intervención placebo en la que las manos del fisioterapeuta eran

colocadas en la misma posición que la requerida para aplicar las maniobras miofasciales, pero sin ejercer presión terapéutica alguna. Se cuestionaba, por tanto, que quizás parte del efecto atribuido a estas herramientas tenga que ver más con el simple contacto manual que con verdaderos cambios en el tejido blando a nivel profundo. No obstante, Heredia-Rizo et al. (2013) evaluaron sujetos asintomáticos, con lo que la comparativa de resultados entre estudios es compleja. No obstante, tales autores concluyen que similares estrategias terapéuticas deben igualmente evaluarse en individuos con alguna patología en la región temporomandibular, como ha sido el caso de nuestro estudio. Similares hallazgos fueron concluidos por Saiz-Llamosas et al. (2009) y Antolinos-Campillo et al. (2012), con ausencia de cambios significativos tanto en el UDP como en el dolor percibido a nivel local tras la aplicación de la maniobra de inducción suboccipital, tanto en sujetos sanos, como en individuos con una historia previa de latigazo cervical.

Si bien la literatura previa en este ámbito es muy extensa, los resultados y las conclusiones alcanzadas son bastante contradictorios. La aplicación aislada de técnicas de trazos neuromusculares y de tensión-contratensión en la zona de PGM latentes del músculo masetero parece aumentar de forma inmediata el UDP a nivel local (Ibañez-García et al., 2009). Resultados similares se han observado con protocolos en los que diversas técnicas se han combinado. Así, La Touche et al. (2009), concluyen que el uso de movilizaciones y ejercicios terapéuticos dirigidos a la columna cervical puede ser beneficioso en la disminución del dolor percibido y en el aumento del UDP de la musculatura masticatoria en sujetos con DTM. Posteriormente, estos autores observan de nuevo que la movilización de la región cervical alta tiene un impacto positivo en la sensibilidad a la presión dolorosa de los músculos masetero y temporal y en la función del sistema nervioso autónomo (La Touche et al., 2013). No obstante, las diversas técnicas empleadas, el hecho de que éstas sean utilizadas de manera aislada y/o combinada, y los diferentes desordenes evaluados, dificulta la comparativa entre estudios.

Otra posible explicación de las diferencias observadas entre estudios es el hecho de que cuando la ME se dirige a la región torácica pareciera ser más efectiva que la ME cervical en la disminución del dolor y en la mejora de la funcionalidad (Gross et al., 2015). Igualmente, la calidad de la evidencia disponible parece sugerir que los resultados de la ME, ya sea dirigida a la región torácica o cervical, es mayor en sujetos con episodios

agudos o sub-agudos de dolor que en individuos con dolor crónico, como los evaluados en nuestro estudio, lo cual, de nuevo, podría ayudar a explicar algunos de los hallazgos.

Así, Parker et al. (2014b) evaluaron la eficacia de una ME torácica en pacientes con DTM y dolor de cuello. El principal razonamiento clínico para el uso de ME en esta región es el hecho de que las raíces espinales cervicales y torácicas están relacionadas en términos anatómicos y biomecánicos y debido a ello los problemas de movilidad articular en la región torácica pueden conducir al desarrollo de dolor cervical (Maitland et al., 2000; Greenman, 2001). Esta relación ha sido definida como mecanismo de “interdependencia regional”(Mc Devitt et al., 2015) Por lo tanto, los problemas de movilidad articular en la región torácica son susceptibles de conducir a dolor de cuello y, en consecuencia, a DTM en un medio-largo plazo. En cualquier caso, a pesar de la relación biomecánica existente entre los planos torácico y cervical, el uso de la ME a nivel de la charnela cervico-dorsal no consiguió un aumento estadísticamente significativo del UDP de la musculatura masticatoria cuando se comparó con una intervención placebo. Jayaseelan y Tow (2016), observaron, por el contrario resultados diferentes. En un sujeto con DTM, el uso de ME a nivel cervicotorácico, evidenció cambios clínicamente significativos en la mecanosensibilidad de la región masticatoria. No obstante, el hecho de tratarse de un estudio de casos imposibilita obviamente la generalización de los resultados. Aún así, estos resultados parecieran sugerir desde un punto de vista clínico la importancia de evaluar la región cervicotorácica en pacientes con DTM. Es, por tanto, cuestionable, si los resultados observados hubieran sido diferentes en caso de que la ME hubiese sido empleada en un nivel espinal diferente. En este caso, la ME de la unión cervicotorácica parece ser una intervención segura y eficaz en el protocolo de tratamiento de fisioterapia de un individuo con DTM.

En una reciente revisión sistemática sobre el uso de terapia manual en el manejo del dolor en sujetos con signos y síntomas de DTM, se concluye que las técnicas de liberación miofascial y de masaje aplicadas en los músculos masticatorios son efectivas (Calixtreet al., 2015). Asimismo, estos autores apuntan que la evidencia disponible parece sustentar tan sólo el empleo de procedimientos manipulativos en la región cervical superior, y no en la columna torácica dentro de estos pacientes. Los resultados de la literatura previa, por tanto, parecen ser conflictivos si se compara la evidencia disponible en sujetos únicamente con dolor de cuello o con DTM de forma aislada, o si se trata de pacientes que padecen un

proceso concomitante de dolor cervical y temporomandibular. En referencia a otras formas de terapia manual, como son la liberación miosfascial, la movilización activa y pasiva, energía muscular, estiramientos, masoterapia y terapia craneo-sacral, Calixtre et al. (2015) consideran que la evidencia es entre moderada y alta para sustentar el uso de tales estas herramientas en pacientes con DTM. En esta misma línea, un protocolo basado en movilización espinal cervical y ejercicios terapéuticos mejora significativamente la mecanosensibilidad orofacial, así como los signos clínicos, la función mandibular y del sistema estomatognático en este grupo poblacional (Calixtre et al., 2016). En cualquier caso, la relevancia clínica y el impacto de estos hallazgos en la clínica diaria sigue siendo cuestionable. De la misma manera Lopez-Lopez et al. (2015) determina un efecto positivo de la de las manipulaciones de alta velocidad y baja amplitud en cervicales altas, sobre el UDP del proceso espinoso de C2. También Salom-Moreno et al., (2014), comparan en un ensayo clínico, los efectos de una ME a nivel torácico y un movilización sin empuje en el mismo nivel vertebral, determinando cambios similares en el UDP sobre la articulación C5-C6, el segundo metacarpiano y el músculo tibial anterior en individuos con dolor cervical mecánico, aunque estos cambios fueron clínicamente pequeños.

Si nos referimos a los resultados observados en la comparativa intragrupal en relación a la mecanosensibilidad de las ramas del trigémino, no se encontró significancia estadística en ninguna de las localizaciones evaluadas y en ninguno de los hemicuerpos, tanto en el grupo control como en el grupo experimental. Sin embargo, la comparativa entre grupos observó diferencias estadísticamente significativas en la rama infraorbital en el lado dominante y cercano a la significación en la rama mandibular del lado no dominante. En ninguno de estos casos, sin embargo, los resultados fueron superiores al 20% descrito como umbral para definir los cambios clínicamente relevantes (Prushansky et al., 2004). Según La Touche et al.(2010), sujetos con dolor de cuello tienen una sensibilidad diferente a sujetos sanos en las ramas del trigémino, de ahí la importancia de evaluar esta variable, ya que existe una hipersensibilidad bilateral en la región trigeminal en pacientes con dolor cervical idiopático, lo que sugiere un proceso de sensibilización del núcleo trigemino-cervical caudalis en este grupo poblacional, y de ahí la importancia de evaluar esta variable. Cambios significativos en la mecanosensibilidad trigeminal fueron igualmente encontrados tras aplicar una ME en la articulación occipitoatloidea en mujeres con cervicgia mecánica inespecífica (Mansilla-Ferragut et al., 2009). Similares resultados se concluyen con el uso de maniobras de relajación fascial. Así, Heredia-Rizo et al. (2012),

observaron que la inhibición suboccipital empleada en sujetos con historial previo de uso de material de ortodoncia permitió un incremento inmediato y significativo en la mecanosensibilidad del nervio occipital mayor. No obstante, en este último estudio, el tamaño muestral fue reducido y los resultados observaron un tamaño de efecto pequeño. De nuevo, la diferencia entre estudios en lo relativo a las ramas neurales evaluadas, los desordenes musculoesqueleticos observados y las intervenciones empleadas, imposibilita una comparativa clara entre estudios.

En un ensayo clínico para valorar el efecto sobre la mecanosensibilidad neural, Bautista-Aguirre et al. (2017) realizaron una sesión de tratamiento consistente en aplicar una técnica de empuje espinal de baja amplitud y alta velocidad sobre la columna cervical inferior (C7) o la columna torácica superior (T3), mientras que el grupo control recibió un contacto manual con placebo. Las mediciones se tomaron al inicio y después de la intervención, sobre el UDP de los nervios mediano, ulnar y radial, y determinaron que una sola sesión de tratamiento con técnicas de empuje cervical o torácico no es suficiente para lograr cambios clínicamente relevantes en la mecanosensibilidad neural.

En cualquier caso, pareciera que el uso combinado de distintas herramientas terapéuticas no parece necesariamente garantizar mejores resultados. Rodríguez Blanco et al. (2015) evaluaron el efecto inmediato sobre la mecanosensibilidad orofacial sobre el nervio trigémino tras aplicar un protocolo multimodal (que incluía la técnica de inhibición suboccipital) en sujetos con trastornos temporomandibulares. Además de la técnica fascial, el protocolo empleado incluía el deslizamiento neuromuscular sobre la región masetera y el estiramiento pasivo de la musculatura isquiotibial. La conclusión final fue que el uso conjunto de técnicas locales y distales a la zona dolorosa no tiene necesariamente un impacto positivo, al menos sobre la sensibilidad orofacial a la estimulación por presión mecánica en sujetos con DTM.

De la misma manera De-la-Llave-Rincon et al. (2012) en un ensayo para valorar el efecto sobre la mecanosensibilidad neural en sujetos con síndrome de túnel carpiano, tras la aplicación de otras técnicas terapéuticas como es la movilización de tejidos blandos y una intervención neurodinámica para deslizamiento del nervio afecto concluyeron que disminuyó la intensidad del dolor, pero no cambió la sensibilidad en la UDP en este grupo de sujetos. En este caso e incluso tratándose de un desorden musculoesqueletico diferente, la ausencia de resultados positivos sobre la mecanosensibilidad neural es similar a otros

grupos de pacientes ya referenciados (Rodríguez Blanco et al., 2015; Bautista-Aguirre et al., 2017).

Según Snodgrass et al. (2014) la dosis óptima o fuerza máxima aplicada en las técnicas de ME, es determinante para alcanzar cambios significativos en el UDP y dado que en nuestro estudio no hemos controlado esta variable, puede ser uno de los factores que ayude a explicar la falta de resultados favorables.

En definitiva, a pesar de nuestros resultados, la literatura previa sustenta el hecho de que tanto tratamientos locales como distales parecen haber probado un efecto positivo en la mecanosensibilidad orofacial tanto en sujetos con dolor de cuello, como en sujetos sanos con bandas tensas en la musculatura masticatoria. Además la mejora en la respuesta sensitiva no parece estar vinculada a un tratamiento concreto, habiéndose constatado, como ya hemos mencionado, tras el empleo de la técnica de tensión-contratensión o trazos neuromusculares en la zona de los maseteros (Ibañez-García et al, 2009), técnicas de thrust articular aisladas o en combinación con la técnica de inhibición suboccipital (Mansilla-Ferragut et al, 2009; Oliveira-Campello et al., 2010), y maniobras miofasciales en la región suboccipital o sobre los músculos masticatorios (Heredía-Rizo et al, 2012; Heredia-Rizo et al, 2013). Asimismo, en pacientes con DTM, otros procedimientos de uso extendido en la clínica diaria, como la punción seca (Fernández-Carnero et al, 2010), y entrenamiento postural (Wright et al, 2010), entre otros, han llevado igualmente a un impacto inmediato y en el corto plazo en la mecanosensibilidad masticatoria. Los efectos mencionados previamente que parece tener la terapia manual en la activación de las vías de inhibición descendentes no han sido aún demostrados, sin embargo, en la DTM (La touche et al, 2009).

6.2 Goniometría cervical

El presente estudio ha procurado evaluar no solo parámetros cuantitativos relativos al nivel de dolor percibido por los sujetos, sino igualmente variables de un aspecto más funcional. Es por ello que hemos observado los posibles cambios que la intervención aplicada ha podido generar en la movilidad del cuello. La literatura previa ha constatado una disminución de la amplitud de movilidad cervical, en especial en el sentido de la rotación, en sujetos con dolor de cuello crónico (Johnston et al., 2008). Asimismo, el rango de movimiento de la región cervical alta parece estar restringido en pacientes que sufren DTM (von Piekartz et al, 2013; Grondin et al., 2015; Muñoz-García et al., 2016).

Nuestros resultados apuntan que la combinación de la técnica de inhibición suboccipital y los trazos neuromusculares en la región de la musculatura masetera consiguió cambios significativos tan sólo para la extensión de cuello en los sujetos del grupo control, si bien las diferencias fueron muy próximas a la significancia estadística para la flexión de cuello. Sin embargo, tales hallazgos fueron en el sentido de una disminución de la movilidad cervical, aunque ésta parece carecer de relevancia o significancia clínica. Tanto en el caso de la extensión como de la flexión medida con el inclinometro digital, los cambios observados en el grupo control estuvieron por debajo del error standard de medición cuantificado para este dispositivo y que se sitúa en 5.6° y 2.6° para la extensión y la flexión respectivamente (Prushansky et al., 2010).

Por el contrario, cuando la manipulación espinal occipito-atloidea se combinó con los procedimientos terapéuticos empleados en el grupo control, los pacientes del grupo experimental observaron un incremento inmediato en todos los parámetros del rango articular cervical. Estos incrementos fueron significativos para la extensión cervical, la inclinación lateral hacia la derecha y la rotación hacia ambos lados. Además de la significancia estadística, los hallazgos en los sujetos de este grupo parecen indicar igualmente la existencia de relevancia clínica. En el caso de la extensión cervical la mejora observada [5.65° (9.091/2.200)] estuvo ligeramente por encima del error de medición para este parámetro (5.6°). Este fue igualmente el caso de la inclinación lateral hacia la derecha, donde la mejoría observada [4.6° (8.535/0.660)] fue casi del doble del error standard fijado para el inclinometro digital en este parámetro de movimiento (2.5°). Por último, la rotación cervical fue quizás donde mejores resultados se obtuvieron, lo cual es de gran importancia habida cuenta de lo mencionado anteriormente, de que pacientes con dolor crónico de cuello manifiestan su mayor restricción de movilidad hacia la rotación (Johnston et al., 2008). Para la rotación a la derecha el incremento fue de 5.02° (8.176 /1.854), superior al error standard de medición (4.1°), mientras que en la rotación hacia la izquierda la mejoría constatada fue de en torno al 10% del valor inicial [7.28 (11.688/2.874)] y en cualquier caso superior a los 5.2° fijados como error de medición por Prushansky et al. (2010).

Lo más relevante es que el análisis intergrupar siguió constatando diferencias estadísticamente significativas en los cambios observados para la extensión y rotación de cuello a ambos lados, con resultados muy cercanos a la significación para la flexión y la

inclinación hacia la derecha. Una reciente revisión de la literatura sobre este aspecto observó cierta discrepancia en el análisis de estudios previos, puesto que de los 9 estudios analizados 5 de ellos concluyen un aumento del recorrido articular cervical tras una ME, mientras que los 4 restantes no mostraron ninguna mejoría. Sin embargo, en base a la calidad de los estudios evaluados, Millán et al. (2012) concluyen que la evidencia disponible es suficiente para determinar el efecto positivo de la ME en la mejora de la movilidad del cuello. En esta misma línea, cuando se ha comparado el efecto de la ME con otro tipo de terapia manual (movilización articular), los resultados apuntan que tanto los tratamientos de movilización cervical como la ME aumentan el recorrido articular cervical, si bien los cambios son significativamente mayores cuando se emplean técnicas de thrust articular (Cassidy et al., 1992). Estos estudios, por tanto, se encuentran en la línea de nuestros hallazgos.

Similares son las conclusiones alcanzadas tanto por Passmore et al., (2010), como por Martínez, et al., (2006) en sujetos asintomáticos y sin restricción de la movilidad cervical alta y en pacientes con dolor de cuello inespecífico crónico respectivamente. En ambos casos, los resultados confieren a la ME un impacto positivo en el aumento de la movilidad activa de cuello. Asimismo, los resultados de Martínez Segura et al., (2006) señalan que esta mejora funcional va igualmente asociada a una disminución del dolor cervical percibido, tras la aplicación de un solo tratamiento con una ME sobre las cervicales altas. Otros estudios (Lopez-Lopez et al., 2015; Jayaseelan y Tow, 2016) señalan la efectividad de las ME tanto en cervicales altas como a nivel cervicotorácico, en el aumento del recorrido articular a nivel cervical. En nuestro caso, a pesar de los prometedores resultados, la ausencia de diferencias significativas encontradas en algunos de los movimientos cervicales puede tener su base en que el tamaño muestral ha sido reducido, puesto que como hemos mencionado, los resultados estuvieron cercanos a la significancia clínica en distintos parámetros..

Cuando se han combinado distintos procedimientos en sujetos con DTM, los resultados en relación al rango de movimiento cervical parecen ser similares. Así, Silva et al., (2010) emplearon en pacientes con DTM un protocolo que combinó movilizaciones pasivas en la columna cervical y zona torácica superior, evidenciando un aumento en el recorrido articular cervical así como una reducción en el dolor tanto en la ATM como en el cuello. Se ha sugerido que uno de los posibles mecanismos responsables de la reducción

del dolor después de la movilización o manipulación cervical es la restauración de la biomecánica articular fisiológica. Ello conduciría a una reducción de la tensión mecánica ya una mejoría en la distribución de las fuerzas en la columna cervical. A pesar de todos estos resultados positivos en estudios que han evaluado el efecto inmediato de diferentes técnicas manuales en pacientes con disfunción cervico-temporo-mandibular, es necesaria la realización de más estudios que evalúen la persistencia o no de los resultados en un corto/medio plazo.. La técnica para la movilización cervical puede ser eficaz a corto plazo, para aumentar la MAO, el recorrido articular cervical y disminuir el dolor.

Una de las maniobras empleadas en ambos grupos de estudio fue la relajación fascial en el plano suboccipital. Asumiendo que la fascia es capaz de contraerse y de influenciar el comportamiento biomecánico (Scheilp et al. 2005), se ha sugerido el estudio de la influencia de técnicas miofasciales en sujetos con DTM para conocer su impacto en la clínica diaria (Heredia-Rizo et al, 2013). Existe igualmente un cierto nivel de evidencia para sustentar el impacto positivo en el medio termino de un tratamiento multimodal que combine ejercicio y técnicas de terapia manual en pacientes con DTM (Brantingham et al, 2013). El hecho de que en nuestro estudio no se incluyeran ejercicios terapéuticos dentro del protocolo puede por tanto ser otra de las posibles razones para entender la ausencia de más cambios que los observados.

Del mismo modo Furlan et al., (2010), constatan en una revisión sistemática sobre la eficacia, rentabilidad y los daños asociados al uso de acupuntura, ME, movilización y masaje en el manejo del dolor espinal, que un protocolo de tratamiento compuesto por ME y movilizaciones articulares mejora el recorrido articular del cuello tanto para la flexión, como para la extensión y la inclinación lateral, si bien la significancia clínica de los resultados es cuestionable.

Además de herramientas conservadoras de terapia manual, el uso de tratamiento con férula oclusal está muy extendido en sujetos con dolor cervicotemporomandibular (Walczyńska-Dragonet al., 2014). Este abordaje parece igualmente conseguir mejoras significativas así como la desaparición total o alivio considerable del dolor de la columna cervical y síntomas propios de la DTM, al mismo tiempo que la movilidad del cuello mejora. En sus conclusiones, estos autores apuntan a la posible asociación significativa entre el tratamiento de la DTM y la reducción del dolor cervical, así como la mejora de la movilidad.

De esta manera, Morell (2016), en línea con los resultados de nuestro estudio, señala que la aplicación de técnicas manuales, como la liberación miofascial, el masaje y la ME van a mejorar la clínica en los pacientes con DTM. Es por todo ello, que la aplicación de protocolos de terapia manual debería encontrarse dentro de las consultas de Odontología. En definitiva, la literatura previa ha constatado, al igual que nuestro estudio, que los pacientes con DTM van a presentar una afectación en forma de disminución de la movilidad cervical, que se va a ver favorecida de manera significativa estadística y clínicamente con la aplicación de protocolos de intervención que combinen técnicas de inhibición suboccipital y trazos neuromusculares en la región de la musculatura masetera que van a permitir una mejoría de ese recorrido articular. Esos cambios serán mayores si a ese protocolo de intervención le sumamos una técnica de ME a nivel de la articulación occipitoatloidea o en las cervicales altas.

6.3 Máxima apertura oral sin dolor.

Esta variable describe la funcionalidad de la región mandibular y fue evaluada con un instrumento ampliamente validado y de uso extendido en la literatura previa (Tarazona-Álvarez et al., 2014).

Mientras la comparativa intragrupal indicó ausencia de cambios en la MAO en los sujetos del grupo control, sí se observaron diferencias estadísticamente significativas en la comparativa pre-postintervención dentro del grupo experimental. Además, si atendemos a la mejora experimentada por los sujetos sometidos a ME, inhibición suboccipital y trazos neuromusculares, el incremento observado [1.67cm (2.744 /0.594)] se encuentra por encima del error estándar de medición (0.74) y muy cercano a la diferencia mínima clínicamente relevante que ha sido establecida para este parámetro y que se sitúa en 1.73 cm (Beltran-Alacreu et al., 2014).

En este caso, los resultados infieren una situación paradójica, pues si bien en el análisis entre-grupos hubo ausencia de significancia estadística para la MAO, la diferencia de medias en esta comparativa intergrupar arroja un valor de 2.16 cm, que es superior al umbral determinado para constatar relevancia clínica de los cambios en la apertura bucal. En este sentido, Millan et al., (2012), en una revisión bibliográfica sobre la eficacia de las

técnicas de thrust articular a nivel espinal, concluyen que éstas suelen generar una mejoría significativa de la apertura de la boca cuando se aplican en cualquier nivel de la columna cervical. Similares son los resultados indicados por Gonzalez-Iglesias et al.(2013) quienes observan que pacientes con DTM tratados con un protocolo consistente en la combinación de varias modalidades terapéuticas (movilización de la articulación temporomandibular, así como manipulaciones de alta velocidad y corta amplitud en el segmento cervical y torácico, entre otras) refieren mejorías significativas de forma inmediata en la MAO. Del mismo modo, Mansilla-Ferragut et al., (2009) en un estudio con mujeres que padecían DTM concluyen que el uso de una técnica de manipulación de empuje articular atlanto-occipital es eficaz para el aumento de la MAO, pero sin tener impacto en la mecanosensibilidad de los músculos masticatorios. Podemos inferir, por tanto, que los cambios en un aspecto funcional, caso de la movilidad bucal no siempre están correlacionados con una modificación del nivel de dolor percibido en la esfera orofacial.

Una puesta en común de los estudios en este ámbito parece apuntar que distintas herramientas empleadas en la esfera temporomandibular suelen generar un efecto positivo en la movilidad de la boca, con independencia de la técnica empleada o del uso aislado o combinado de distintas herramientas terapéuticas. Así, la MAO también parece mejorar de forma inmediata después del uso de otras técnicas manuales, como la relajación post-isométrica de la musculatura masetera, consiguiendo cambios estadísticos significativos (Rodríguez Blanco et al., 2006). Del mismo modo, el uso de técnicas manuales con abordaje intraoral tiene eficacia en la MAO, no sólo de forma inmediata, sino en el corto y medio plazo, ya sea empleado de forma aislada (Ibáñez García et al., 2009) o conjuntamente a ejercicio terapéutico.

Como ya hemos apuntado, la mayoría de la evidencia disponible apunta en la misma dirección. Otaño y Legal (2010) no sólo evidencian una mejoría de la MAO tras ME del segmento cervical, sino que incluso constataron una mejora de los niveles del UDP en la zona correspondiente al miotoma de C1. Incluso cuando diferentes técnicas se combinan en sujetos asintomáticos, pero con PGM latentes en la región mandibular, el uso de ME en la articulación atlanto-occipital combinado con la inhibición de la musculatura suboccipital impacta de forma positiva e inmediata en la apertura oral máxima libre de dolor realizada de forma activa (Oliveira- Campelo et al., 2010). También, Silva et al.,(2010) como ya señalamos anteriormente, emplearon en pacientes con DTM un protocolo que combinó

movilizaciones pasivas en la columna cervical y zona torácica superior, evidenciando un aumento en la MAO.

Una limitación de la movilidad cervical y una posición anómala de la cabeza (por ejemplo, la posición adelantada) se han vinculado a una restricción de la movilidad bucal, tanto en sujetos sanos como en pacientes con DTM (Häggman-Henrikson et al, 2006; Uritani et al., 2014). Aunque la posición cefálica no ha sido evaluada de forma específica en el presente proyecto, una de las técnicas empleadas en ambos grupos (la inhibición suboccipital) parece mejorar tanto la movilidad cervical (Saíz-Llamosas et al., 2009) (como ya hemos discutido previamente) y la posición cráneocervical (Antolinos-Campillo et al., 2014) lo cual podría ayudar a explicar los resultados positivos observados en la MAO.

En cualquier caso, parece discutible si las herramientas de terapia manual deben dirigirse directamente a la ATM o son igualmente válidas en zonas vecinas a ésta. Para Von Piekartz y Ludtke (2011) los pacientes que reciben tratamiento manual en la ATM experimentan mejoría clínicamente significativa en aspectos funcionales en comparación a los sujetos en los que el tratamiento se enfoca a la región cervical. Quizás por ello Parker et al. (2015) no encuentren resultados significativos ni efecto clínico tras la aplicación de ME a nivel de D1 en mujeres con DTM. De forma similar, Heredia-Rizo et al. (2013) no reportan mejorías en la apertura oral tras el uso de inducción miofascial sobre los músculos masetero y temporal. Es cierto, no obstante, que en este ultimo estudio los participantes fueron sujetos asintomáticos y los propios autores discuten sobre la pertinencia de emplear similares protocolos en pacientes con desordenes orofaciales de tipo musculoesquelético. Eso hicieron Gomes et al. (2014), en una muestra constituida por individuos con DTM. En este trabajo la liberación miofascial de los músculos masetero y temporal se empleó conjuntamente a terapia oclusal, con resultados muy positivos en la MAO.

Martins et al. (2016), en una revisión sistemática de 308 artículos, seleccionaron 8 artículos, que pretendían evaluar la efectividad de las técnicas manuales, como movilización activa y pasiva, estiramiento, músculo energía, relajación postisométrica, ME sobre articulación atlantoccipital y cervicales altas, sobre la DTM determinando una diferencia significativa y un gran efecto sobre la MAO en comparación con otros tratamientos conservadores.

Por tanto, y en consonancia con lo discutido previamente, parece que la evidencia disponible, aunque con algunos resultados contradictorios, sustenta la idea de que emplear tratamientos como inducción miofascial, ME, y ejercicios terapéuticos activos mejora de manera significativa y con relevancia clínica la movilidad bucal a la apertura en pacientes con alteraciones cervico-temporomandibulares (Cuccia et al., 2010; von Piekartz y Lüdtkke, 2011). Si éstas técnicas deben dirigirse a la región local o son igualmente efectivas cuando se aplican a distancia, es aún objeto de debate. Así, el empleo de ME en regiones algo alejadas de la zona sintomática ha observado mejoras significativas no sólo en la MAO, sino también en la discapacidad mandibular percibida y en el dolor del sujeto (González-Iglesias et al., 2013). Igualmente técnicas de uso cada vez más extendido en la clínica diaria, como la punción seca, parecen igualmente efectivas (González-Iglesias et al., 2013).

No se debe olvidar que distintos protocolos se han empleado en los diferentes estudios previos, lo cual vuelve a generar dificultades a la hora de comparar entre los mismos.

6.4 Fuerza prensil.

El principal objetivo de evaluar los resultados en un parámetro funcional como la fuerza prensil, y en una región distal a la zona abordada con el tratamiento, fue precisamente conocer los posibles efectos a distancia derivados de la aplicación de técnicas de terapia manual a nivel local en la región craneomandibular. Para ello, hemos empleado un dinamómetro hidráulico, herramienta de medición que ha mostrado una alta fiabilidad (Mathiowetz et al., 1984; Savva et al., 2014).

Entre los tratamientos utilizados, tanto la ME (ya comentado previamente) como las maniobras de relajación fascial, han concluido cambios en zonas distales a la región abordada, acorde a la literatura previa. En el caso concreto de la técnica de inhibición suboccipital, se ha evidenciado un impacto positivo de la misma en la mejora de la elasticidad de la musculatura isquiotibial, habiéndose considerado la continuidad de la fascia en el plano muscular y neural como una posible explicación de este fenómeno (Quintana-Aparicio et al., 2009). La duramadre establece una relación directa con el sistema musculo-esquelético a partir del musculo recto posterior menor de la cabeza en el denominado puente miodural (Kahkeshani y Ward., 2012). Por tanto, una técnica manual cuyo objetivo no es otro que disminuir el nivel de retracción fascial en esta región sería

susceptible de incidir en la tensión periférica, acorde a la teoría de la tensegridad (Masi et al., 2010). Esta teoría propone una construcción holística del cuerpo de manera que cualquier acción local en un nivel fascial tiende a repercutir en la totalidad del conjunto, lo cual es de hecho la base para entender el uso de las técnicas miofasciales (Masi et al., 2010). Además, se ha hipotetizado que la continuidad fascial a través de las llamadas cadenas neuromusculares puede explicar y sustentar el vínculo funcional entre cuello, región temporomandibular y miembro superior (Busquet, 2006b).

Según Nitschke et al., (1999) son necesarios cambios de más de 6 Kg. para detectar un cambio genuino en la fuerza de agarre. Sin embargo, atendiendo a los resultados encontrados, las maniobras empleadas en el grupo control no fueron suficientes para lograr cambios significativos en el análisis intragrupal de la fuerza prensil en ninguno de los hemicuerpos. Similares fueron los resultados en el grupo experimental con ausencia de significación estadística para esta variable. Por último, el análisis inter grupal tampoco evidenció cambios significativos en la comparativa de los cambios post-preintervención.

Del mismo modo Botelho y Andrade, (2012), en un estudio con atletas de judo, concluyen que tras el uso de ME incrementaron los valores de la fuerza de agarre, con diferencias estadísticamente significativas respecto al valor inicial. Por tanto, la ME aplicada a nivel cervical es susceptible de generar cambios positivos en la fuerza prensil.

La literatura previa ha querido igualmente indagar sobre el efecto de la ME en parámetros distales a la zona manipulada en función de la región de la columna en la que se aplique la maniobra de thrust. En este sentido, Fernández Carnero et al. (2011), compararon el impacto de una manipulación aplicada bien a nivel torácico o bien a nivel cervical en la fuerza de agarre indoloro en pacientes con epicondialgia unilateral. Aunque los hallazgos de este estudio no observaron cambios en la comparativa entre los niveles espinales manipulados, ambos grupos de tratamiento incrementaron la fuerza prensil en el lado afecto, pero no se evidenciaron cambios en la máxima fuerza de agarre en el lado no afecto. A diferencia de nuestro estudio, la ME cervical se realizó en este estudio previo en los niveles C5-C6. Ello podría ayudar a entender los positivos resultados encontrados tanto en la fuerza prensil como en el aumento del UDP en el dermatoma, por la relación segmentaria del dermatoma con el área de la ME cervical.

Igualmente, Fernández de las Peñas et al., (2017), han observado resultados clínicamente significativos en el sentido de la mejoría en la fuerza de agarre, tras aplicar terapia manual en mujeres con síndrome túnel carpiano, aunque estos resultados positivos no alcanzaron una mejoría del recorrido articular. En sentido contrario se pronuncian Antolinos-Campillo et al., (2012), quienes tras aplicar un tratamiento de inhibición suboccipital en pacientes con whiplash, no observaron cambios inmediatos en la fuerza de agarre.

Nuestro estudio proporciona evidencia preliminar de que la terapia de ME puede ejercer un efecto hipoalgésico sobre las zonas de localización de bandas tensas en la musculatura ubicada en la región trigeminal (músculos masetero y temporal), así como en la musculatura suboccipital, y permite mejorar el recorrido articular en la columna cervical. Sin embargo, en la mayoría de los estudios referidos previamente encontramos pequeños tamaños de efecto, por lo que tales datos pueden no ser clínicamente relevantes. En cualquier caso, las mejoras presentadas en el presente estudio son similares a las encontradas previamente en los estudios que investigan los efectos hipoalgésicos provocados por las intervenciones de movilización / manipulación conjunta (Vicenzino et al., 2001; Paungmali et al., 2003; Ruiz-Saez et al., 2007) Sin embargo, si las terapias manuales son eficaces para el alivio del dolor, debieramos esperar cambios sensibles mayores al tratamiento.

En resumen y respondiendo al objetivo principal del estudio, el uso combinada de ME en la articulación occipitoatloidea, inhibición suboccipital y técnica neuromuscular en el masetero ha producido cambios estadísticamente significativos respecto a la movilidad de la columna cervical, cambios relativos en el UDP de la musculatura masetera y suboccipital, así como mejora de la MAO, pero no así para la fuerza de prensión o agarre. Tampoco se observaron cambios en la mecanosensibilidad de las ramas nerviosas trigeminales s. Al incidir directamente sobre la musculatura suboccipital, la maniobra de intervención consigue una relajación de este complejo musculo fascial a nivel local, lo cual se traduce de forma inmediata y significativa en una modificación de la postura de la cabeza, pudiendo ello explicar en parte los resultados positivos recogidos en lo relativo a la movilidad cervical.

El tratamiento empleado puede explicarse desde el punto de vista neuromuscular a través del núcleo trigeminoespinal, que explicaría también la tendencia al aumento del UDP. Los efectos de la manipulación mediante la técnica OAA permitiría un mejor acoplamiento biomecánico entre el raquis cervical y la ATM gracias a la mejora de la sinergia funcional existente entre ambas regiones. De esta manera en la comparativa entre grupos los principales cambios con diferencias estadísticamente significativas se han encontrado para la movilidad cervical. Por el contrario la ME no ha conseguido efecto a distancia y eso se traduce en que la fuerza prensil no ha mejorado. De igual manera la falta de impacto del procedimiento de intervención en el UDP de los maseteros podría ayudar a explicar que la apertura de la boca tampoco haya mejorado. El correcto funcionamiento del conjunto de la unidad cráneo-cérvico- mandibular depende no sólo del estado del sistema músculo fascial, sino de la integridad de sistemas como el vestibular y el estomatognático. Por tanto, entendemos que el incidir mediante un protocolo terapéutico tan solo en aspectos referidos al plano músculo esquelético y al sistema fascial, ha motivado que los cambios no hayan sido tan importantes como se esperaba inicialmente.

6.5 Limitaciones y fortalezas del estudio.

El presente proyecto presenta una serie de limitaciones que son susceptibles de condicionar los resultados descritos y las conclusiones extraídas de los mismos. Pasamos a continuación a detallar tales limitaciones.

En primer lugar, hemos carecido como tal de un grupo control sin intervención, lo cual nos impide conocer cuál hubiera sido la “evolución natural” de los sujetos de estudio. Este hecho está motivado, sin embargo, por la pertinencia de ofrecer una opción de intervención a todos los participantes, pues se trataba de sujetos afectados de dolor persistente y con limitaciones en su vida diaria. Asimismo, hemos de mencionar el denominado sesgo de no respuesta o efecto del voluntario. La algometría es una prueba condicionada para su realización por el grado de colaboración del sujeto y la sensibilidad individual que éste manifieste. Para minimizar este sesgo metodológico, todos los sujetos fueron instruidos de la misma manera durante el proceso de medición mediante una orden sencilla: “*avísame cuando la sensación de presión pase a ser molesta o dolorosa*”. De igual forma, para minimizar los errores relativos a la medición, un mismo evaluador fue el encargado de

realizar la recogida de los datos y se realizaron tres mediciones para todas las variables de estudio, considerando como válida la media de las mismas como el valor final para el análisis de los datos.

En cuanto a la habilidad en el uso de las herramientas de evaluación, tanto el inclinometro digital como el algometro son instrumentos que requieren de un adiestramiento previo del evaluador, de manera que tenga un alto grado de preparación y la habilidad necesaria en el manejo de las herramientas. En el presente estudio, el evaluador encargado de las mediciones fue previamente entrenado en el manejo del aparataje, si bien es posible que su capacidad de uso del equipamiento pudiera haber mejorado si el tiempo de instrucción hubiera sido mayor.

Desde un punto de vista clínico, es probable que la principal limitación del proyecto esté referida al efecto temporal evaluado. Dado que sólo se evaluó el efecto inmediato, no habiéndose efectuado mediciones en el corto o medio plazo, la duración del efecto del tratamiento sigue siendo desconocida. No obstante, la medición del efecto inmediato de ciertas opciones terapéuticas es una buena forma de aproximación para conocer la eficacia de las mismas y desarrollar con ulterioridad estudios que evalúen este efecto temporal. Del mismo modo, contamos entre el grupo muestral con sujetos procedentes de distintos centros de referencias, de manera que consideramos nuestra población de estudio representativa dentro del área poblacional en el que se desarrolló el mismo.

En relación al tamaño de muestra, si bien éste es adecuado para los objetivos de este proyecto y fue previamente calculado en base a la literatura previa y haciendo una estimación del efecto clínico pretendido, desarrollar futuros estudios en grupos muestrales de mayor tamaño puede ayudarnos a fundamentar aún más la validez y relevancia clínica de los hallazgos.

Dentro de las variables de estudio relativas a la percepción dolorosa, en este proyecto se ha evaluado solamente el UDP, no así el umbral de tolerancia máxima a la presión, parámetro que quizás hubiera sido de interés. Si bien es cierto que la mayoría de la literatura previa en este ámbito elige como variable de medición el UDP, desconocemos si la evaluación de estímulos supraliminales hubiera tenido o no mayor relevancia clínica. Asimismo, no hemos incluido dentro de las zonas anatómicas evaluadas ninguna referencia

distal a la zona dolorosa para evaluar el UDP, por ejemplo la zona de banda tensa en el músculo tibial anterior. Esta localización en el musculo tibial anterior ha sido ampliamente utilizada con el objetivo de observar si los pacientes padecen algún tipo de proceso de sensibilización central.

Por último, el fenómeno de cavitación estuvo presente en casi todos los sujetos del grupo experimental. Dado que es imposible cegar los sujetos respecto a este fenómeno, ello podría generar un cierto efecto placebo susceptible de influir en los resultados. No obstante, esta condición es imposible de controlar cuando se emplean técnicas de ME y es inherente al uso clínico de las mismas.

6.6 Prospectivas de estudio

En este estudio se ha puesto de manifiesto un claro interés clínico en la propuesta de tratamiento combinado de inhibición de musculatura suboccipital, masetera, y ME en articulación occipitoatloidea. Sin embargo somos conscientes de las limitaciones del estudio, como se ha puesto de manifiesto en el apartado correspondiente. Por ello creemos interesante proponer en el futuro nuevos estudios en esta línea con un incremento del tamaño muestral y un periodo de evolución más prolongado para estudiar la duración del efecto del tratamiento. En este sentido, se debería proponer un seguimiento en el corto y medio plazo, así como la posibilidad de introducir un programa de tratamiento que incluya varias sesiones, y no tan sólo una, como en el presente trabajo.

CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

Una vez finalizado el estudio y en base a los resultados analizados, podemos establecer una serie de conclusiones que son válidas para el grupo muestral evaluado y las condiciones experimentales previamente definidas.

- El uso de una técnica de ME a nivel occipito-atloideo conjuntamente a la aplicación de un protocolo terapéutico que combina inhibición suboccipital y deslizamiento neuromuscular, implica un mayor impacto positivo en parámetros referidos a la movilidad cervical, no objetivándose por el contrario diferencias clínicamente relevantes en la mecanosensibilidad muscular y neural, y en la funcionalidad orofacial o del miembro superior, cuando se compara este protocolo con el mismo tratamiento sin el uso de la maniobra de thrust articular
- La inclusión de la técnica de manipulación espinal en la región cervical alta junto al resto del protocolo, no obtuvo importantes diferencias en la mejora de la respuesta sensitiva a la estimulación mecánica a nivel trigeminal, salvo en la rama infraorbital en sujetos con disfunción cervicotemporomandibular.
- El tratamiento consistente en la combinación de inhibición suboccipital, deslizamiento neuromuscular en la musculatura masticatoria y manipulación espinal occipito-atloidea implicó diferencias significativas en la mecanosensibilidad de la zona suboccipital, pero no así en la musculatura masticatoria cuando se comparó con el mismo protocolo sin el empleo de manipulación espinal en pacientes con dolor crónico en la esfera cervico-orofacial.
- El uso aislado de maniobras de inhibición fascial en la zona suboccipital y temporal, así como combinado con el empleo de manipulación espinal cervical no observó mejoras inmediatas en la apertura máxima de la boca o en la fuerza prensil en los sujetos de estudio.

- El uso o no de manipulación espinal occipito-atloidea conjuntamente a maniobras de inducción miofascial y neuromuscular en la zona temporomandibular parece incidir de forma inmediata en aspectos referentes a la amplitud de movilidad del cuello. No obstante, a nivel clínico un protocolo que combina un mayor numero de técnicas en diferentes regiones no supone necesariamente una mayor eficacia inmediata en el resto delas variables de estudio observadas (umbral de dolor a la prensión, fuerza de agarre, y apertura de la boca)

BIBLIOGRAFÍA

8 BIBLIOGRAFÍA

Abasolo L, Lajs C, Leon L, Carmona L, Macarron P, Candela G, et al. Prognostic factors for long-term work disability due to musculoskeletal disorders. *Rheumatol Int.* 2012;32(12):3831-9

Abizanda P, Navarro JL, Garcia-Tomas MI, Lopez-Jimenez E, Martinez-Sanchez E, Paterna G. Validity and usefulness of hand-held dynamometry for measuring muscle strength in community-dwelling older persons. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012; 54(1): 21-7.

Alain B. The direction of movement. París: Odile Jacob; 1997.

Ambalavanar R, Moutanni A, Dessem

D. Inflammation of craniofacial muscle induces widespread mechanical allodynia. *Neurosci Lett.* 2006 May 22;399(3):249-

Amigues JP, Agud Aparicio JL. Compendio de osteopatía :Teoría y práctica. Madrid : McGraw Hill-Interamericana; 2005.

Andrade Ortega JA, Delgado Martinez AD, Almecija Ruiz R. Validation of the spanish version of the neck disability index. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010; 35(4): E114-8.

Andrade Ortega JA, Delgado Martinez AD, Almecija Ruiz R. Validation of a spanish version of the neck disability index. *Med Clin (Barc).* 2008; 130(3): 85-9.

Andrighetto AR, de Fantini SM. Effects of neuromuscular deprogramming on the head position. *Cranio.* 2015 Jul;33(3):183-8.

Antolinos-Campillo PJ, Martínez Franco AF, Heredia-Rizo AM. Effectiveness of the suboccipital muscle inhibition technique on the neurodynamic test of the median nerve in patients with whiplash: a pilot study. *Eur J Ost Clin Rel Res* 2012;7:22-8

Antonaci F, Sand T, Lucas GA. Pressure algometry in healthy subjects: inter-examiner variability. *Scand J Rehabil Med.* 1998 Mar;30(1):3-8.

Aparicio EQ, Quirante LB, Blanco CR, Sendin FA. Immediate effects of the suboccipital muscle inhibition technique in subjects with short hamstring syndrome. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009 May;32(4):262-9.

Argimón J, Jiménez J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Madrid: Elsevier; 2004.

Armijo Olivo S, Magee DJ, Parfitt M, Major P, Thie NM. The association between the cervical spine, the stomatognathic system, and craniofacial pain: A critical review. *J Orofac Pain.* 2006a Fall;20(4):271-87.

Armijo Olivo S, Jara X, Castillo N, Alfonso L, Schilling A, Valenzuela E, et al. A comparison of the head and cervical posture between the self-balanced position and the frankfurt method. *J Oral Rehabil.* 2006b Mar;33(3):194-201.

Armijo-Olivo S, Magee D. Cervical musculoskeletal impairments and temporomandibular disorders. *J Oral Maxillofac Res.* 2013 Jan 1;3(4):e4

Arnold C, Bourassa R, Langer T, Stoneham G. Doppler studies evaluating the effect of a physical therapy screening protocol on vertebral artery blood flow. *Manual Therapy.* 2004;9:13-21.

Barrack RL, Skinner HB, Buckley SL. Proprioception in the anterior cruciate deficient knee. *Am J Sports Med.* 1989 Jan-Feb;17(1):1-6.

Bautista-Aguirre F, Oliva-Pascual-Vaca Á, Heredia-Rizo AM, Boscá-Gandía JJ, Ricard F, Rodríguez-Blanco C. Effect of cervical versus thoracic spinal manipulation on peripheral neural features and grip strength in subjects with chronic mechanical neck pain. A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017.Feb 17

Bellace JV, Healy D, Besser MP, Byron T, and Hohman L: Validity of the Dexter Evaluation System's Jamar dynamometer attachment for assessment of hand grip strength in a normal population. *J Hand Ther* 2000; 13: pp. 46-51

Beltran-Alacreu H, López-de-Uralde-Villanueva I, Paris-Alemany A, Angulo-Díaz-Parreño S, La Touche R. Intra-rater and Inter-rater Reliability of Mandibular Range of

Motion Measures Considering a Neutral Craniocervical Position. *J Phys Ther Sci.* 2014 Jun;26(6):915-20

Bertoli E, de Leeuw R, Schmidt JE, Okeson JP, Carlson CR. Prevalence and impact of post-traumatic stress disorder symptoms in patients with masticatory muscle or temporomandibular joint pain: Differences and similarities. *J Orofac Pain.* 2007 Spring;21(2):107-19.

Bennett R. Myofascial pain syndromes and their evaluation. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology.* 2007;21(3):427-445.

Bienfait M. Bases elementales técnicas de la terapia manual y la osteopaía. 3ª ed. Barcelona: Paidotribo Ediciones; 2003.

Borghouts JA, Koes BW, Vondeling H, Bouter LM. Cost-of-illness of neck pain in the netherlands in 1996. *Pain.* 1999 Apr;80(3):629-36.

Borg-Stein J, Simons DG. Focused review: Myofascial pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 Mar;83(3 Suppl 1):S40,7, S48-9.

Botelho MB, Andrade BB. Effect of cervical spine manipulative therapy on judo athletes' grip strength. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012 Jan;35(1):38-44.

Brantingham JW, Cassa TK, Bonnefin D, et al. Manipulative and multimodal therapy for upper extremity and temporomandibular disorders: a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther* 2013;36:143-201

Bugajska J, Sagan A. Chronic musculoskeletal disorders as risk factors for reduced work ability in younger and ageing workers. *Int J Occup Saf Ergon.* 2014; 20(4):607-15

Budelmann K, von Piekartz H, Hall T. Is there a difference in head posture and cervical spine movement in children with and without pediatric headache?. *Eur J Pediatr.* 2013 Oct;172(10):1349-56

Budelmann K, von Piekartz H, Hall T. A normative study of cervical range of motion measures including the flexion-rotation test in asymptomatic children: side-to-side variability and pain provocation. *J Man Manip Ther.* 2016 Sep;24(4):185-91

- Busquet L. Las cadenas musculares. tomo II. lordosis, cifosis, escoliosis y deformaciones torácicas. Badalona (España): Paidotribo; 2006a.
- Busquet L. Las cadenas musculares. tomo I. tronco, columna cervical y miembros superiores. Badalona (España): Paidotribo; 2006b.
- Cailliet R: Softtissue pain and disability. 2nd ed. Philadelphia: F.A. Davis co, 1998.
- Calixtre LB, Moreira RF, Franchini GH, Albuquerque-Sendín F, Oliveira AB. Manual therapy for the management of pain and limited range of motion in subjects with signs and symptoms of temporomandibular disorder: a systematic review of randomised controlled trials. *Oral Rehabil.* 2015 Nov;42(11):847-61
- Calixtre LB, Grüniger BL, Haik MN, Albuquerque-Sendín F, Oliveira AB. Effects of cervical mobilization and exercise on pain, movement and function in subjects with temporomandibular disorders: a single group pre-post test. *J Appl Oral Sci.* 2016 May-Jun;24(3):188-97.
- Câmara-Souza MB, Figueredo OM, Maia PR, Dantas IS, Barbosa GA. Cervical posture analysis in dental students and its correlation with temporomandibular disorder. *Cranio.* 2017 Mar 8:1-6
- Carmona L, Ballina J, Gabriel R, Laffon A, EPISER Study Group. The burden of musculoskeletal diseases in the general population of Spain: Results from a national survey. *Ann Rheum Dis.* 2001 Nov;60(11):1040-5.
- Companioni Landín FA, Bachá Rigal Y. Anatomía aplicada a la estomatología La Habana, 2012. ECIMED Editorial Ciencias Médicas
- Cassidy JD, Lopes AA, Yong-Hing K. The immediate effect of manipulation versus mobilization on pain and range of motion in the cervical spine: A randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 1992 Nov-Dec;15(9):570-5.
- Catanzariti JF, Debusse T, Duquesnoy B. Chronic neck pain and masticatory dysfunction. *Joint Bone Spine.* 2005 Dec;72(6):515-9.

Chaitow L. Técnica neuromuscular, tratamiento de tejidos blandos. Barcelona: Ed Bellaterra; 2000.

Chaitow L, Walter DeLany J. Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares. parte superior del cuerpo. tomo I. . Badalona (España): Paidotribo; 2007a.

Chaitow L, Walter DeLany J. Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares. extremidades inferiores. tomo II. Badalona (España): Paidotribo; 2007b.

Chaitow L, Fritz S, King RK, Chambers G. Cómo conocer, localizar y tratar los puntos gatillo miofasciales :Guía de masaje para terapeutas manuales. Ámsterdam ; Barcelona etc.: Elsevier; 2008.

Chess LE, Gagnier J. Risk of bias of randomized controlled trials published in orthopaedic journals. *BMC Med Res Methodol* 2013;13:76.

Chessa G, Marino A, Dolci A, Lai V. Baropodometric examination for complete diagnosis of patients with cranio-cervico-mandibular disorders. *Minerva Stomatol.* 2001;50:271–8

Chesterton LS, Sim J, Wright CC, Foster NE. Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. *Clin J Pain.* 2007 Nov-Dec;23(9):760-6.

Ciancaglini R, Testa M, Radaelli G. Association of neck pain with symptoms of temporomandibular dysfunction in the general adult population. *Scand J Rehabil Med.* 1999 Mar;31(1):17-22.

Clerke A, Clerke J. A literature review of the effect of handedness on isometric grip strength differences of the left and right hands. *Am J Occup Ther.* 2001 Mar-Apr;55(2):206-11.

Cocera-Morata FM, Oliva-Pascual-Vaca J. Técnica De Inhibición De La Musculatura Suboccipital. *European Journal Osteopathy* . 2014 Vol 9, No 1

Coërs C, Woolf AL. The innervation of muscle: a biopsy study. : Blackwell Scientific Publications; 1959.

Connor M, Naves LA, McCleskey EW.

Contrasting phenotypes of putative proprioceptive and nociceptive trigeminal neurons innervating jaw muscle in rat. *Mol Pain*. 2005 Oct 24;1:31.

Coronado RA, Gay CW, Bialosky JE, Carnaby GD, Bishop MD, George SZ. Changes in pain sensitivity following spinal manipulation: a systematic review and meta-analysis. *J Electromyogr Kinesiol*. 2012 Oct;22(5):752-67.

Costa YM, Conti PC, de Faria FA, Bonjardim LR. Temporomandibular disorders and painful comorbidities: clinical association and underlying mechanisms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2017 Mar;123(3):288-297

Cote P, Cassidy JD, Carroll L. The treatment of neck and low back pain: Who seeks care? who goes where? *Med Care*. 2001 Sep;39(9):956-67.

Cote P, Cassidy JD, Carroll LJ, Kristman V. The annual incidence and course of neck pain in the general population: A population-based cohort study. *Pain*. 2004 Dec;112(3):267-73.

Cross KM, Kuenze C, Grindstaff TL, Hertel J. Thoracic spine thrust manipulation improves pain, range of motion, and self-reported function in patients with mechanical neck pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011; 41: 633-42

Cuccia AM, Lotti M, Caradonna D. Oral breathing and head posture. *Angle Orthod*. 2008 Jan;78(1):77-82

Cuccia AM, Caradonna C, Annunziata V, Caradonna D. Osteopathic manual therapy versus conventional conservative therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther. Elsevier Ltd.*, 2010;14:179–184

Da Costa DR, de Lima Ferreira AP, Pereira TA, Porporatti AL, Conti PC, Costa YM, Bonjardim LR. Neck disability is associated with masticatory myofascial pain and regional muscle sensitivity. *Arch Oral Biol*. 2015 May;60(5):745-52

Darling DW, Kraus S, Glasheen-Wray MB. Relationship of head posture and the rest position of the mandible. *J Prosthet Dent*. 1984 Jul;52(1):111-5.

De Coux G ,Curtil P. Tratado práctico de osteopatía estructural :Pelvis- columna vertebral. Barcelona: Paidotribo; 0060.

De Laat A, Meuleman H, Stevens A, Verbeke G. Correlation between cervical spine and temporomandibular disorders. *Clin Oral Investig.* 1998 Jun;2(2):54-7.

De-la-Llave-Rincon AI, Fernandez-de-las-Penas C, Palacios-Cena D, Cleland JA. Increased forward head posture and restricted cervical range of motion in patients with carpal tunnel syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Sep;39(9):658-64.

De-la-Llave-Rincon AI, Ortega-Santiago R, Ambite-Quesada S, Gil-Crujera A, Puentedura EJ, Valenza MC, Fernández-de-las-Peñas C. Response of pain intensity to soft tissue mobilization and neurodynamic technique: a series of 18 patients with chronic carpal tunnel syndrome. *Manipulative Physiol Ther.* 2012 Jul;35(6):420-7

De-la-Llave-Rincon AI, Alonso-Blanco C, Gil-Crujera A, Ambite-Quesada S, Svensson P, Fernández-de-Las-Peñas C. Myofascial trigger points in the masticatory muscles in patients with and without chronic mechanical neck pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012 Nov-Dec;35(9):678-84

De Wijer A, de Leeuw JR, Steenks MH, Bosman F. Temporomandibular and cervical spine disorders. self-reported signs and symptoms. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996 Jul 15;21(14):1638-46.

Diccionario terminológico de ciencias médicas salvat. 10ª ed. ed. Barcelona (España): Salvat.; 1968.

Di Fabio RP. Manipulation of the cervical spine: risks and benefits. *Phys Ther.* 1999 Jan; 79(1):50-65. Review. Ernst E. Spinal manipulation: Its safety is uncertain. *CMAJ.* 2002 Jan 8;166(1):40-1.

Erhardt JW, Windsor BA, Kerry R, Hoekstra C, Powell DW, Porter-Hoke A ,Taylor A. The immediate effect of atlanto-axial high velocity thrust techniques on blood flow in the vertebral artery: A randomized controlled trial. *Man Ther.* 2015 Aug;20(4):614-22

Ernst E. Spinal manipulation: Its safety is uncertain. *CMAJ*. 2002 Jan 8;166(1):40-1.

Espí-López GV, Gómez-Conesa A, Gómez AA, Martínez JB, Pascual-Vaca AO, Blanco CR. Treatment of tension-type headache with articulatory and suboccipital soft tissue therapy: A double-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2014 Oct;18(4):576-85.

Espí-López GV, Rodríguez-Blanco C, Oliva-Pascual-Vaca A, Molina-Martínez F, Falla D. Do manual therapy techniques have a positive effect on quality of life in people with tension-type headache? A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2016 Aug;52(4):447-56.

Falla D, Rainoldi A, Merletti R, Jull G. Spatio-temporal evaluation of neck muscle activation during postural perturbations in healthy subjects. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004 Aug;14(4):463-74.

Faulin EF, Guedes CG, Feltrin PP, Joffiley CM. Association between temporomandibular disorders and abnormal head postures. *Braz Oral Res*. 2015vol29.0064

Fernández-Carnero J, La Touche R, Ortega-Santiago R, et al. Short-term effects of dry needling of active myofascial trigger points in the masseter muscle in patients with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2010; 24:106-112.

Fernandez-Carnero J, Cleland JA, Arbizu RL. Examination of motor and hypoalgesic effects of cervical vs thoracic spine manipulation in patients with lateral epicondylalgia: A clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2011 Sep;34(7):432-40.

Fernandez-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cleland JA, Rodriguez-Blanco C, Alburquerque-Sendin F. Changes in pressure pain thresholds over C5-C6 zygapophyseal joint after a cervicothoracic junction manipulation in healthy subjects. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008a Jun;31(5):332-7.

Fernandez-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA. Trigger points in the suboccipital muscles and forward head posture in tension-type headache. *Headache*. 2006 Mar;46(3):454-60.

Fernandez-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Miangolarra JC. Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical neck pain: A blinded, controlled study. *Man Ther.* 2007a Feb;12(1):29-33.

Fernandez-de-Las-Peñas C, Coppieters MW, Cuadrado ML, Pareja JA. Patients with chronic tension-type headache demonstrate increased mechano-sensitivity of the supra-orbital nerve. *Headache.* 2008b Apr;48(4):570-7.

Fernandez-de-Las-Peñas C, Galan-del-Rio F, Fernandez-Carnero J, Pesquera J, Arendt-Nielsen L, Svensson P. Bilateral widespread mechanical pain sensitivity in women with myofascial temporomandibular disorder: Evidence of impairment in central nociceptive processing. *J Pain.* 2009 Nov;10(11):1170-8.

Fernández-de-Las-Peñas C, Galán-del-Río F, Ortega-Santiago R, Jiménez-García R, Arendt-Nielsen L, Svensson P. Bilateral thermal hyperalgesia in trigeminal and extra-trigeminal regions in patients with myofascial temporomandibular disorders. *Exp Brain Res.* 2010 Apr;202(1):171-9

Fernandez-de-Las-Peñas C, Perez-de-Heredia M, Brea-Rivero M, Miangolarra-Page JC. Immediate effects on pressure pain threshold following a single cervical spine manipulation in healthy subjects. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007b Jun;37(6):325-9.

Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland J, Palacios-Ceña M, Fuensalida-Novo S, Pareja JA, Alonso-Blanco C. The Effectiveness of Manual Therapy Versus Surgery on Self-reported Function, Cervical Range of Motion, and Pinch Grip Force in Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017 Mar;47(3):151-161.

Fernandez-Perez AM, Peralta-Ramirez MI, Pilat A, Villaverde C. Effects of myofascial induction techniques on physiologic and psychologic parameters: A randomized controlled trial. *J Altern Complement Med.* 2008 Sep;14(7):807-11.

Fernández-Pérez AM, Villaverde-Gutiérrez C, Mora-Sánchez A, Alonso-Blanco C, Sterling M, Fernández-de-Las-Peñas C. Muscle trigger points, pressure pain threshold, and cervical range of motion in patients with high level of disability related to acute whiplash injury. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012 Jul;42(7):634-41

Fingleton CP, Dempsey L, Smart K, Doody CM. Intraexaminer and interexaminer reliability of manual palpation and pressure algometry of the lower limb nerves in asymptomatic subjects. *J Manipulative Physiol Ther*. 2014 Feb;37(2):97-104

Fischer AA. Pressure algometry over normal muscles. standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. *Pain*. 1987 Jul;30(1):115-26.

Foster ME, Gray RJ, Davies SJ, Macfarlane TV. Therapeutic manipulation of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2000 Dec;38(6):641-4.

Francisco Hernandez FM. Myofascial pain syndrome. *Reumatol Clin*. 2009 Aug;5 Suppl 2:36-9.

Fuentes Fernández R, Carter P, Muñoz S, Silva H, Oporto Venegas GH, Cantin M, Ottone NE. Evaluation of validity and reliability of a methodology for measuring human postural attitude and its relation to temporomandibular joint disorders. *Singapore Med J*. 2016 Apr;57(4):204-8.

Fuentes R, Freesmeyer W, HenrHenre J. Influence of body posture in the prevalence of craniomandibular dysfunction. *Rev Med Chil*. 1999;127:1079–85

Furlan AD, Yazdi F, Tsertsvadze A, Gross A, Van Tulder M, Santaguida L, Cherkin D, Gagnier J, Ammendolia C, Ansari MT, Ostermann T, Dryden T, Doucette S, Skidmore B, Daniel R, Tsouros S, Weeks L, Galipeau J. Complementary and alternative therapies for back pain II. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)*. 2010 Oct;(194):1-764.

Furto ES, Cleland JA, Whitman JM, Olson KA. Manual physical therapy interventions and exercise for patients with temporomandibular disorders. *Cranio*. 2006;24(4):283–91

Gadotti IC, Berzin F, Biasotto-Gonzalez D. Preliminary rapport on head posture and muscle activity in subjects with class I and II. *J Oral Rehabil*. 2005 Nov;32(11):794-9.

Gamero Ruiz F, Gabriel Sanchez R, Carbonell Abello J, Tornero Molina J, Sanchez-Magro I. Pain in spanish rheumatology outpatient offices: EPIDOR epidemiological study. *Rev Clin Esp*. 2005 Apr;205(4):157-63.

GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016 Oct 8;388(10053):1545-1602

George SZ, Bishop MD, Bialosky JE, Zeppieri G, Jr, Robinson ME. Immediate effects of spinal manipulation on thermal pain sensitivity: An experimental study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006 Aug 15;7:68.

Glosary review committee, educational council on osteopathic principles of the american association of colleges of osteopathic terminology [Internet]. Available from: www.aacom.org

Gola R, Chossegros C, JOrthlieb D. Síndrome of algo-dysfunctional the masticatory system. 2e ed. ed. Paris: Masson; 1995.

Gomes MB, Guimaraes JP, Guimaraes FC, Neves AC. Palpation and pressure pain threshold: Reliability and validity in patients with temporomandibular disorders. *Cranio*. 2008 Jul;26(3):202-10.

Gomes CAFDP, Politti F, Andrade DV, de Sousa DFM, Herpich CM, Dibai-Filho AV et al. Effects of massage therapy and occlusal splint therapy on mandibular range of motion in individuals with temporomandibular disorder: a randomized clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2014;37:164–169.

Gonzalez-Iglesias J, Cleland JA, Neto F, Hall T, Fernandez-de-Las-Penas C. Mobilization with movement, thoracic spine manipulation, and dry needling for the management of temporomandibular disorder: A prospective case series. *Physiother Theory Pract*. 2013 Nov;29(8):586-95.

Gonzalez-Iglesias J, Fernandez-de-las-Penas C, Cleland JA, Gutierrez-Vega Mdel R. Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: A randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009 Jan;39(1):20-7.

Goulet JP, Clark GT, Flack VF, Liu C. The reproducibility of muscle and joint tenderness detection methods and maximum mandibular movement measurement for the temporomandibular system. *J Orofac Pain*. 1998 Winter;12(1):17-26.

Graven-Nielsen T. Fundamentals of muscle pain, referred pain, and deep tissue hyperalgesia. *Scand J Rheumatol*. 2006;35(S122):1-43.

Grayson JE, Barton T, Cabot PJ, Souvlis T. Spinal manual therapy produces rapid onset analgesia in a rodent model. *Man Ther* 2012;17(4):292-7.

Greenman PE: *Princípios da Medicina Manual*, ed 2. Barueri, Brazil, Manole, 2001

Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CA. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Phys Ther*. 1992 Jun;72(6):425-31.

Grieve R, Clark J, Pearson E, Bullock S, Boyer C, Jarrett A. The immediate effect of soleus trigger point pressure release on restricted ankle joint dorsiflexion: a pilot randomised controlled trial. *J Bodywork Movement Ther*. 2011;15(1):42-49.

Grondin F, Hall T, Laurentjoye M, Ella B. Upper cervical range of motion is impaired in patients with temporomandibular disorders. *Cranio*. 2015 Apr;33(2):91-9

Gross A, Langevin P, Burnie SJ, Bédard-Brochu MS, Empey B, Dugas E, Faber-Dobrescu M, Andres C, Graham N, Goldsmith CH, Brønfort G, Hoving JL, LeBlanc F. Manipulation and mobilisation for neck pain contrasted against an inactive control or another active treatment. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Sep 23;(9):CD004249

Gurfinkel V, Cacciatore TW, Cordo P, Horak F, Nutt J, Skoss R. Postural muscle tone in the body axis of healthy humans. *J Neurophysiol*. 2006 Nov;96(5):2678-87.

Haavik Taylor H, Murphy B. The effects of spinal manipulation on central integration of dual somatosensory input observed after motor training: A crossover study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2010 May;33(4):261-72.

Haavik H, Niazi IK, Holt K, Murphy B. Effects of 12 Weeks of Chiropractic Care on Central Integration of Dual Somatosensory Input in Chronic Pain Patients: A Preliminary Study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017 Feb 10

Hagberg C. EMG versus force relationship in painful masseter muscles before and after intramuscular anesthetics and saline injections. *Scand J Dent Res.* 1987 Jun;95(3):259-65.

Hall TM, Robinson KW, Fujinawa O, Akasaka K, Pyne EA. Intertester reliability and diagnostic validity of the cervical flexion-rotation test. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008 May;31(4):293-300

Hamilton A, Balnave R, Adams R. Grip strength testing reliability. *J Hand Ther.* 1994 Jul-Sep;7(3):163-70.

Hamilton L, Boswell C, Fryer G: The effects of high-velocity, low-amplitude manipulation and muscle energy technique on suboccipital tenderness. *Int J Osteopathic Med* 2007, 10:42–49.

Harrison DE, Harrison DD, Betz JJ, et al.: Increasing the cervical lordosis with chiropractic biophysics seated combined extension-compression and transverse load cervical traction with cervical manipulation: nonrandomized clinical control trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2003, 26: 139–151

Hartmann F CG. The skull-mandibular dysfunction (SADAM). Paris: Springer-Verlag; 1.993.

Harvold EP, Tomer BS, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral respiration. *Am J Orthod.* 1981 Apr;79(4):359-72.

Henssen DJ, Kurt E, Kozicz T, van Dongen R, Bartels RH, van Cappellen van Walsum AM. New Insights in Trigeminal Anatomy: A Double Orofacial Tract for Nociceptive Input. *Front Neuroanat.* 2016 May 10;10:53

Heredia Rizo AM¹, Pascual-Vaca AO, Cabello MA, Blanco CR, Pozo FP, Carrasco AL. Immediate effects of the suboccipital muscle inhibition technique in craniocervical

posture and greater occipital nerve mechanosensitivity in subjects with a history of orthodontia use: a randomized trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012 Jul;35(6):446-53

Heredia-Rizo AM, Oliva-Pascual-Vaca A, Rodriguez-Blanco C, Pina-Pozo F, Luque-Carrasco A, Herrera-Monge P. Immediate changes in masticatory mechanosensitivity, mouth opening, and head posture after myofascial techniques in pain-free healthy participants: A randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013 Jun;36(5):310-8.

Hernández Xumet JE. Dolor y estrategias terapéuticas en osteopatía (II). *Osteopatía Científica* 2009;4(1): 33–6.

Herzog W. The biomechanics of spinal manipulation. *J Bodyw Mov Ther.* 2010 Jul;14(3):280-6.

Herzog W, Leonard TR, Symons B, Tang C, Wuest S. Vertebral artery strains during high-speed, low amplitude cervical spinal manipulation. *J Electromyogr Kinesiol.* 2012 Oct;22(5):740-6.

Hong C, Chen Y, Twehous D, Hong DH. Pressure threshold for referred pain by compression on the trigger point and adjacent areas. *Journal of Musculoskeletal Pain.* 1996;4(3):61-79.

Hong C, Simons DG. Pathophysiologic and electrophysiologic mechanisms of myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(7):863-872.

Hong C. New trends in myofascial pain syndrome. *CHINESE MEDICAL JOURNAL-TAIPEI-* 2002;65(11):501-512.

Hu JW, Yu XM, Vernon H, Sessle BJ. Excitatory effects on neck and jaw muscle activity of inflammatory irritant applied to cervical paraspinal tissues. *Pain.* 1993 Nov;55(2):243-50.

Huggare JA, Raustia AM. Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *Cranio.* 1992 Jul;10(3):173,7; discussion 178-9.

Hurwitz EL, Aker PD, Adams AH, Meeker WC, Shekelle PG. Manipulation and mobilization of the cervical spine. A systematic review of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996 Aug 1;21(15):1746,59; discussion 1759-60.

Hurwitz EL, Coulter ID, Adams AH, Genovese BJ, Shekelle PG. Use of chiropractic services from 1985 through 1991 in the united states and canada. *Am J Public Health*. 1998 May;88(5):771-6.

Ianuzzi A, Khalsa PS. Comparison of human lumbar facet joint capsule strains during simulated high-velocity, low-amplitude spinal manipulation versus physiological motions. *Spine J*. 2005 May-Jun;5(3):277-90.

Ibañez-García J, Albuquerque-Sendin F, Rodríguez-Blanco C, Girao D, Atienza-Meseguer A, Planella-Abella S, et al. Changes in masseter muscle trigger points following strain-counterstrain or neuro-muscular technique. *J Bodyw Mov Ther*. 2009 Jan;13(1):2-10.

Jayaseelan DJ, Tow NS. Cervicothoracic junction thrust manipulation in the multimodal management of a patient with temporomandibular disorder. *J Man Manip Ther*. 2016 May;24(2):90-7

Johnston V, Jull G, Souvlis T, Jimmieson NL. Neck movement and muscle activity characteristics in female office workers with neck pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 2008;33(5): 555-63

Kahkeshani K, Ward PJ. Connection between the spinal dura mater and suboccipital musculature: evidence for the myodural bridge and a route for its dissection-a review. *Clin Anat* 2012;25:415-22

Kalamir A, Bonello R, Graham P, Vitiello AL, Pollard H. Intraoral myofascial therapy for chronic myogenous temporomandibular disorder: A randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2012 Jan;35(1):26-37.

Kendall F, Mc Creary Kendall E. Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. Madrid: Marbán Libros; 2000.

Kendall H, Peterson-Kendall F, Wadsworth G. The muscles. Maloine ed. Paris: ; 1974.

Kee IK, Byun JS, Jung JK, Choi JK.

The presence of altered craniocervical posture and mobility in smartphone addicted teenagers with temporomandibular disorders. *J Phys Ther Sci.* 2016 Jan;28(2):339-46

Kingston L, Claydon L, Tumilty S. The effects of spinal mobilizations on the sympathetic nervous system: a systematic review. *Man Ther.* 2014 Aug;19(4):281-7

Koo TK, Guo JY, Brown CM. Test-retest reliability, repeatability, and sensitivity of an automated deformation-controlled indentation on pressure pain threshold measurement. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013 Feb;36(2):84-90

Korr I. Bases fisiológicas de la osteopatía. Madrid: Mandala; 2003.

Kovacs FM, Bago J, Royuela A, Seco J, Gimenez S, Muriel A, et al. Psychometric characteristics of the spanish version of instruments to measure neck pain disability. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008 Apr 9;9:42,2474-9-42.

Kovero O, Hurmerinta K, Zepa I, Huggare J, Nissinen M, Kononen M. Maximal bite force and its associations with spinal posture and craniofacial morphology in young adults. *Acta Odontol Scand.* 2002 Dec;60(6):365-9.

Kurita H, Kurashina K, Ohtsuka A. Efficacy of a mandibular manipulation technique in reducing the permanently displaced temporomandibular joint disc. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999 Jul;57(7):784,7; discussion 788.

La Touche R, Fernandez-de-las-Penas C, Fernandez-Carnero J, Escalante K, Angulo-Diaz-Parreno S, Paris-Alemany A, et al. The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2009 Sep;36(9):644-52.

La Touche R, Fernández-de-Las-Peñas C, Fernández-Carnero J, Díaz-Parreño S, Paris-Alemany A, Arendt-Nielsen L. Bilateral mechanical-pain sensitivity over the trigeminal region in patients with chronic mechanical neck pain. *J Pain.* 2010 Mar;11(3):256-63

La Touche R, Paris-Alemany A, von Piekartz H, Mannheimer JS, Fernandez-Carnero J, Rocabado M. The influence of cranio-cervical posture on maximal mouth opening and pressure pain threshold in patients with myofascial temporomandibular pain disorders. *Clin J Pain*. 2011 Jan;27(1):48-55.

La Touche R, París-Alemany A, Mannheimer JS, Angulo-Díaz-Parreño S, Bishop MD, López-Valverde-Centeno A et al. Does mobilization of the upper cervical spine affect pain sensitivity and autonomic nervous system function in patients with cervico-craniofacial pain? A randomized-controlled trial. *Clin J Pain*. 2013;29:205–215

Latarget M, Ruiz Liard A. Anatomía humana, 4ª edición , 2ª reimp. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2006. v.1

Laursen RJ, Graven-Nielsen T, Jensen TS, Arendt-Nielsen L. The effect of compression and regional anaesthetic block on referred pain intensity in humans. *Pain*. 1999;80(1):257-263.

Law EY, Chiu TT. Measurement of cervical range of motion (CROM) by electronic CROM goniometer: a test of reliability and validity. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2013;26(2):141-8

Leach RA. . The chiropractic theories. In: Baltimore: Fourth. Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 131,197–235–246.

Lee WY, Okeson JP, Lindroth J. The relationship between forward head posture and temporomandibular disorders. *J Orofac Pain*. 1995 Spring;9(2):161-7.

List T, Jensen RH. Temporomandibular disorders: Old ideas and new concepts. *Cephalalgia*. 2017 Jan 1:333102416686302

Lobbezoo F, Visscher CM, Naeije M. Impaired health status, sleep disorders, and pain in the craniomandibular and cervical spinal regions. *Eur J Pain*. 2004 Feb;8(1):23-30.

Loeser JD, Treede R. The Kyoto protocol of IASP basic pain terminology. *Pain*. 2008;137(3):473-477.

Lopez Lafuente J, Cuartero Revilla V, Ferrando Alvarez-Cortinas J, Culebras Requena J. SERAM 2014;DOI: 10.1594/seram2014/S-0814

Lopez-Lopez A, Alonso Perez JL, González Gutierrez JL, La Touche R, Lerma Lara S, Izquierdo H, Fernández-Carnero J. Mobilization versus manipulations versus sustain apophyseal natural glide techniques and interaction with psychological factors for patients with chronic neck pain: randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2015 Apr;51(2):121-32

Magarey ME, Rebbeck T, Coughlan B, Grimmer K, Rivett DA, Refshauge K. Pre-manipulative testing of the cervical spine review, revision and new clinical guidelines. *Man Ther*. 2004 May;9(2):95-108.

Maigne R. Diagnostique et traitement des douleurs communes d'origine rachidienne. Paris: Expansion Scientifique Française; 1989.

Maitland G, Hengeveld E, Banks K, et al: Maitland's Vertebral Manipulation, ed 6. Oxford, England, Butterworth-Heinemann, 2000

Mansilla Ferragud P, Bosca Gandia JJ. Efecto de la manipulación de la charnela occipito-atlo-axoidea en la apertura de la boca. *Osteopatía Científica* 2008;3:45-51

Mansilla-Ferragut P, Fernandez-de-Las Penas C, Albuquerque-Sendin F, Cleland JA, Bosca-Gandia JJ. Immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation on active mouth opening and pressure pain sensitivity in women with mechanical neck pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 2009 Feb;32(2):101-6.

Marcuzzi A, Wrigley PJ, Dean CM, Adams R, Hush JM. The long-term reliability of static and dynamic quantitative sensory testing in healthy individuals. *Pain*. 2017 Apr 19

Martinez-Segura R, Fernandez-de-las-Penas C, Ruiz-Saez M, Lopez-Jimenez C, Rodriguez-Blanco C. Immediate effects on neck pain and active range of motion after a single cervical high-velocity low-amplitude manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006 Sep;29(7):511-7.

Martins WR, Blasczyk JC, Aparecida Furlan de Oliveira M, Lagôa Gonçalves KF, Bonini-Rocha AC, Dugailly PM, de Oliveira RJ. Efficacy of musculoskeletal manual approach in the treatment of temporomandibular joint disorder: A systematic review with meta-analysis. *Man Ther.* 2016 Feb;21:10-7.

Marur T, Tuna Y, Demirci S. Facial anatomy. *Clin. Dermatol.* 2014 Jan-Feb;32(1):14-23.

Masi AT, Nair K, Evans T, Ghandour Y. Clinical, biomechanical, and physiological translational interpretations of human resting myofascial tone or tension. *Int J Ther Massage Bodywork* 2010;3:16-28

Matheus RA, Ramos-Perez FM, Menezes AV, Ambrosano GM, Haiter-Neto F, Boscolo FN, et al. The relationship between temporomandibular dysfunction and head and cervical posture. *J Appl Oral Sci.* 2009 May-Jun;17(3):204-8.

Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg Am.* 1984 Mar;9(2):222-6.

McDevitt A, Young J, Mintken P, Cleland J. Regional interdependence and manual therapy directed at the thoracic spine. *J Man Manip Ther* 2015; 23: 139-46.

McNeely ML, Armijo-Olivo S, Magee DJ. A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. *Phys Ther.* 2006;86(5):710–25.

Mense S, Gerwin R. Muscle pain: diagnosis and treatment. : *Springer*; 2010.

Michelotti A, Farella M, Martina R. Sensory and motor changes of the human jaw muscles during induced orthodontic pain. *Eur J Orthod.* 1999 Aug;21(4):397-404.

Michelotti A, de Wijer A, Steenks M, Farella M. Home-exercise regimes for the management of non-specific temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2005;32(11):779–85

Millan M, Leboeuf-Yde C, Budgell B, Descarreaux M, Amorim MA. The effect of spinal manipulative therapy on spinal range of motion: A systematic literature review. *Chiropr Man Therap*. 2012 Aug 6;20(1):23,709X-20-23.

Miralles R, Moya H, Ravera MJ, Santander H, Zuniga C, Carvajal R, et al. Increase of the vertical occlusal dimension by means of a removable orthodontic appliance and its effect on craniocervical relationships and position of the cervical spine in children. *Cranio*. 1997 Jul;15(3):221-8.

Mitchell J, Keene D, Dyson C, Harvey L, Pruvey C, Phillips R. Is cervical spine rotation, as used in the standard vertebrobasilar insufficiency test, associated with a measureable change in intracranial vertebral artery blood flow? *Man Ther*. 2004 Nov;9(4):220-7.

Moayed M, Weissman-Fogel I, Salomons TV, Crawley AP, Goldberg MB, Freeman BV, Tenenbaum HC, Davis KD. White matter brain and trigeminal nerve abnormalities in temporomandibular disorder. *Pain*. 2012 Jul;153(7):1467-77

Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ, et al. CONSORT 2010 Explanation and Elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ*. 2010;340:c869

Moraska AF, Schmiede SJ, Mann JD, Butryn N, Krusch JP. Responsiveness of Myofascial Trigger Points to Single and Multiple Trigger Point Release Massages: A Randomized, Placebo Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017 Feb 28

Moreira D, Alvarez RRA. Avaliação da força de preensão palmar com o uso do dinamômetro jamar® em pacientes portadores de hanseníase atendidos em nível ambulatorial no distrito federal. . 2002(*Hansenol.Int*):27-02.

MOREIRA D, GODOY JRP, JUNIOR WS. Estudo sobre a realização da preensão palmar com a utilização do dinamômetro: Considerações anatômicas e cinesiológicas . 2001;v.2 n.5,(*Fisiot. Brasil*):295-300.

Morell GC. Manual therapy improved signs and symptoms of temporomandibular disorders. *Evid Based Dent*. 2016 Mar;17(1):25-6

Moya H, Miralles R, Zuniga C, Carvajal R, Rocabado M, Santander H. Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical relationships. part I: Cephalometric analysis. *Cranio*. 1994 *Jan*;12(1):47-51.

Muñoz-García D, Gil-Martínez A, López-López A, Lopez-de-Uralde-Villanueva I, La Touche R, Fernández-Carnero J. Chronic Neck Pain and Cervico-Craniofacial Pain Patients Express Similar Levels of Neck Pain-Related Disability, Pain Catastrophizing, and Cervical Range of Motion. *Pain Res Treat*. 2016;2016:7296032

Muto T, Takeda S, Kanazawa M, Yamazaki A, Fujiwara Y, Mizoguchi I. The effect of head posture on the pharyngeal airway space (PAS). *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2002 Dec;31(6):579-83.

Nicholas AS, Nicholas EA. Atlas de técnicas osteopáticas. Barcelona: Wolters Kluwer; 2009.

Nicolakis P, Erdogmus B, Kopf A, Djaber-Ansari A, Piehslinger E, Fialka-Moser V. Exercise therapy for craniomandibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000 Sep;81(9):1137-42.

Nicolakis P, Erdogmus B, Kopf A, Ebenbichler G, Kollmitzer J, Piehslinger E, et al. Effectiveness of exercise therapy in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *J Oral Rehabil*. 2001 Dec;28(12):1158-64.

Nitschke JE, McMeeken JM, Burry HC, Matyas TA. When is a change a genuine change? A clinically meaningful interpretation of grip strength measurements in healthy and disabled women. *J Hand Ther*. 1999 Jan-Mar;12(1):25-30.

Norris JW, Beletsky V, Nadareishvili ZG. Sudden neck movement and cervical artery dissection. the canadian stroke consortium. *CMAJ*. 2000 Jul 11;163(1):38-40.

NORTON NS, NETTER FH . Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. Barcelona (España): Elsevier Masson; 2007.

Ogince M, Hall T, Robinson K, Blackmore AM. The diagnostic validity of the cervical flexion-rotation test in C1/2-related cervicogenic headache. *Man Ther*. 2007 Aug;12(3):256-62.

- Ohmure H, Miyawaki S, Nagata J, Ikeda K, Yamasaki K, Al-Kalaly A. Influence of forward head posture on condylar position. *J Oral Rehabil.* 2008 Nov;35(11):795-800.
- Okamoto K, Tashiro A, Chang Z, Thompson R, Bereiter DA. Temporomandibular joint-evoked responses by spinomedullary neurons and masseter muscle are enhanced after repeated psychophysical stress. *Eur J Neurosci.* 2012 Jul;36(1):2025-34.
- Oliveira-Campelo NM, Rubens-Rebelatto J, Marti N-Vallejo FJ, Albuquerque-Sendi NF, Fernandez-de-Las-Penas C. The immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation and suboccipital muscle inhibition technique on active mouth opening and pressure pain sensitivity over latent myofascial trigger points in the masticatory muscles. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010 May;40(5):310-7.
- Olivo SA, Fuentes J, Major PW, Warren S, Thie NM, Magee DJ. The association between neck disability and jaw disability. *J Oral Rehabil.* 2010 Sep;37(9):670-9.
- Ordway NR, Seymour RJ, Donelson RG, Hojnowski LS, Edwards WT. Cervical flexion, extension, protrusion, and retraction. A radiographic segmental analysis. *Spine (Phila Pa 1976).* 1999 Feb 1;24(3):240-7.
- Otaño L, Legal L. Modificaciones radiológicas del espacio entre el occipucio y el cuerpo del atlas tras una manipulación global (OAA) de Fryette. *Osteopat Científica.* 2010;5:38–46
- Ozbek MM, Miyamoto K, Lowe AA, Fleetham JA. Natural head posture, upper airway morphology and obstructive sleep apnoea severity in adults. *Eur J Orthod.* 1998 Apr;20(2):133-43.
- Padrós Serrat E. Cómo cuantificar las funciones y la postura en la consulta de ortodoncia. *Ortodoncia Clínica.* 2004;7(4):174-204.
- Packer AC, Dibai-Filho AV, de Souza Costa AC, dos Santos Berni KC, Rodrigues-Bigaton D. Relationship between neck disability and mandibular range of motion. *Back Musculoskelet Rehabil.* 2014a;27(4):493-8

Packer AC, Pires PF, Dibai-Filho AV, Rodrigues-Bigaton D. Effects of upper thoracic manipulation on pressure pain sensitivity in women with temporomandibular disorder: a randomized, double-blind, clinical trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2014b;93:160–168.

Packer AC, Pires PF, Dibai-Filho AV, Rodrigues-Bigaton D. Effect of upper thoracic manipulation on mouth opening and electromyographic activity of masticatory muscles in women with temporomandibular disorder: a randomized clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2015 May;38(4):253-61.

Palomeque-Del-Cerro L, Arráez-Aybar LA, Rodríguez-Blanco C, Guzmán-García R, Menendez-Aparicio M, Oliva-Pascual-Vaca Á. A Systematic Review of the Soft-Tissue Connections Between Neck Muscles and Dura Mater: The Myodural Bridge. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017 Jan 1;42(1):49-54

Parent-Thirion A, Fernández Macías E, Hurley J, Vermeulen G. Fourth European working conditions survey. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2007. Retrieved September 5, 2014, from: <http://www.eurofound.europa.eu/pubdocs/2006/98/en/2/ef0698en.pdf>

Park SY, Yoo WG: Effects of the sustained computer work on upper cervical flexion motion. *J Phys Ther Sci*. 2014, 26: 441–442

Passmore SR, Burke JR, Good C, Lyons JL, Dunn AS. Spinal manipulation impacts cervical spine movement and fitts' task performance: A single-blind randomized before-after trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2010 Mar-Apr;33(3):189-92.

Paungmali A, O'Leary S, Souvlis T, Vicenzino B. Hypoalgesic and sympathoexcitatory effects of mobilization with movement for lateral epicondylalgia. *Phys Ther*. 2003;83:374-383

Perinetti G. Dental occlusion and body posture: No detectable correlation. *Gait Posture*. 2006 Oct;24(2):165-8.

Pienimäki T, Tarvainen T, Siira P, Malmivaara A, and Vanharanta H: Associations between pain, grip strength, and manual tests in the treatment evaluation of chronic tennis elbow. *Clin J Pain* 2002; 18: pp. 164-170

Pilat A. Terapias miofasciales: Inducción miofascial. aspectos teóricos y aplicaciones clínicas. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2003.

Pilat A. La relajación miofascial en patologías de la columna cervical. *Kinesis*; 2000 (3).

Piovesan EJ, Tatsui CE, Kowacs PA, Lange MC, Pacheco C, Werneck LC. Using algometry of pressure measuring the threshold of trigeminal pain perception in normal volunteers: A new protocol of studies. *Arq Neuropsiquiatr*. 2001 Mar;59(1):92-6.

Prushansky T, Dvir Z, Defrin-Assa R. Reproducibility indices applied to cervical pressure pain threshold measurements in healthy subjects. *Clin J Pain* 2004; 20: 341-7.

Prushansky T, Deryi O, Jabarreen B. Reproducibility and validity of digital inclinometry for measuring cervical range of motion in normal subjects. *Physiother Res Int*. 2010 Mar;15(1):42-8.

Prushansky T, Dvir Z. Cervical motion testing: Methodology and clinical implications. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008 Sep;31(7):503-8.

Quek J1, Pua YH, Clark RA, Bryant AL. Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. *Man Ther*. 2013 Feb;18(1):65-71.

Quintana Aparicio E, Borrallo Quirante L, Rodríguez Blanco C, Albuquerque Sendín F. Immediate effects of the suboccipital muscle inhibition technique in subjects with short hamstring syndrome. *J Manipulative Physiol Ther* 2009;32:262-9

Raciborski F, Gasik R, Kłak A. Disorders of the spine. A major health and social problem. *Reumatologia*. 2016;54(4):196-200

Rahmatalla S, Deshaw J. Predictive discomfort of non-neutral head-neck postures in fore-aft whole-body vibration. *Ergonomics*. 2011;54:263–72

Raine S, Twomey LT. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997 Nov;78(11):1215-23.

Ricard F, Salle J. Tratado de osteopatía. 3a ed. Madrid: Médica Panamericana; 2003.

Ricard F. Tratamiento osteopático de las algias de origen cervical. 1ed. Madrid:Médica Panamericana; 2008.

Ries LG, Bérzin F. Analysis of the postural stability in individuals with or without signs and symptoms of temporomandibular disorder. *Braz Oral Res.* 2008 Oct-Dec;22(4):378-83.

Ries LG, Graciosa MD, Medeiros DL, Pacheco SC, Fassicolo CE, Graefling BC, Degan VV. Influence of craniomandibular and cervical pain on the activity of masticatory muscles in individuals with Temporomandibular Disorder. *Codas.* 2014 Sep-Oct;26(5):389-94

Rivett DA, Sharples KJ, Milburn PD. Effect of premanipulative tests on vertebral artery and internal carotid artery blood flow: A pilot study. *J Manipulative Physiol Ther.* 1999 Jul-Aug;22(6):368-75.

Rocabado M. Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions. *J Craniomandibular Pract.* 1983 Jun-Aug;1(3):61-6.

Rodríguez Blanco C, Fernández de las Peñas C, Hernández Xumet JE, Peña Algaba C, Fernández Rabadán M, Lillo de la Quintana MC. Changes in active mouth opening following a single treatment of latent myofascial trigger points in the masseter muscle involving post-isometric relaxation or strain/counterstrain. *J Body Mov Ther.* 2006; 10: 197-205

Rodriguez-Blanco C, Cocera-Morata FM, Heredia-Rizo AM, Ricard F, Almazán-Campos G, Oliva-Pascual-Vaca Á. Immediate Effects of Combining Local Techniques in the Craniomandibular Area and Hamstring Muscle Stretching in Subjects with Temporomandibular Disorders: A Randomized Controlled Study. *J Altern Complement Med.* 2015 Aug;21(8):451-9

Rodríguez Romero B, Mesa Jiménez J, Paseiro Ares G, González Doniz M. Síndromes Posturales y reeducación postural en los trastornos temporomandibulares. *Rev Iberoam Fisioter Kinesol.* 2004;7(2):83-98.

Ruiz-Saez M, Fernandez-de-las-Penas C, Blanco CR, Martinez-Segura R, Garcia-Leon R. Changes in pressure pain sensitivity in latent myofascial trigger points in the upper trapezius muscle after a cervical spine manipulation in pain-free subjects. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007;30:578-583.

Sackett DL, Rosenberg WMC, Gary JAM, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what is it and what it isn't. *BMJ* 1996; 312: 71-2.

Saiz-Llamosas JR, Fernandez-Perez AM, Fajardo-Rodriguez MF, Pilat A, Valenza-Demet G, Fernandez-de-Las-Penas C. Changes in neck mobility and pressure pain threshold levels following a cervical myofascial induction technique in pain-free healthy subjects. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009 Jun;32(5):352-7.

Saito ET, Akashi PM, Sacco Ide C. Global body posture evaluation in patients with temporomandibular joint disorder. *Clinics (Sao Paulo)* 2009;64:35

Salom-Moreno J, Ortega-Santiago R, Cleland JA, Palacios-Ceña M, Truyols-Domínguez S, Fernández-de-las-Peñas C. Immediate changes in neck pain intensity and widespread pressure pain sensitivity in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial of thoracic thrust manipulation vs non-thrust mobilization. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014 Jun;37(5):312-9

Savva C, Giakas G, Efstathiou M, Karagiannis C. Test-retest reliability of handgrip strength measurement using a hydraulic hand dynamometer in patients with cervical radiculopathy. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014 Mar-Apr;37(3):206-10.

Schleip R, Klingler W, Lehmann-Horn F. Active fascial contractility: Fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics. *Med Hypotheses* 2005;65:273-277

Schmid A, Brunner F, Wright A, Bachmann LM. Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation. *Man Ther* 2008; 13: 387-96.

Shah J, Heimur J. New frontiers in the pathophysiology of myofascial pain. *Pain* 2012;22(2):27

- Shah JP, Phillips TM, Danoff JV, Gerber LH. An in vivo microanalytical technique for measuring the local biochemical milieu of human skeletal muscle. *J Appl Physiol* (1985). 2005 Nov;99(5):1977-84.
- Shechtman O, Davenport R, Malcolm M, Nabavi D. Reliability and validity of the BTE-primus grip tool. *J Hand Ther*. 2003 Jan-Mar;16(1):36-42.
- Silva AG, Punt TD, Sharples P, et al.: Head posture and neck pain of chronic nontraumatic origin: a comparison between patients and pain-free persons. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009, 90: 669–674
- Silva GR, Martins PR, Gomes KA, et al.: O efeito de técnicas de terapias manuais nas disfunções craniomandibular. *Rev Bras Cien Med Saúde* 2010; 1: 25
- Silveira A, Armijo-Olivo S, Gadotti IC, Magee D. Masticatory and cervical muscle tenderness and pain sensitivity in a remote area in subjects with a temporomandibular disorder and neck disability. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014 Spring;28(2):138-46
- Silveira A, Gadotti IC, Armijo-Olivo S, Biasotto-Gonzalez DA, Magee D. Jaw dysfunction is associated with neck disability and muscle tenderness in subjects with and without chronic temporomandibular disorders. *Biomed Res Int*. 2015;2015:512792
- Simons DG. Clinical and etiological update of myofascial pain from trigger points. *Journal of Musculoskeletal Pain*. 1996;4(1-2):93-122.
- Simons DG, Travell JG, Simons LS. Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction: upper half of body. : Lippincott Williams & Wilkins; 1999.
- Simons DG, Travell JG, Simons LS, Cummings BD. Dolor y disfunción miofascial :El manual de los puntos gatillo. 2ª, 1ª reimpr ed. Madrid etc.: Editorial Médica Panamericana; 2004; 2005.
- Snodgrass SJ, Rivett DA, Sterling M, Vicenzino B. Dose optimization for spinal treatment effectiveness: a randomized controlled trial investigating the effects of high and low mobilization forces in patients with neck pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014 Mar;44(3):141-52

Solano Reina E, Campos Peña A, Durán V. . Introducción a la ortodoncia. en A castaño séiquer y J doldán lema. manual de introducción a la odontología. . Madrid (España): Ed. Ripano; 2005.

Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: A factor in the development and function of the dentofacial structures. *Eur J Orthod.* 2002 Oct;24(5):447-56.

Song WC, Kim SH, Paik DJ, Han SH, Hu KS, Kim HJ, et al. Location of the infraorbital and mental foramen with reference to the soft-tissue landmarks. *Plast Reconstr Surg.* 2007 Oct;120(5):1343-7.

Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Temporomandibular disorders in relation to craniofacial dimensions, head posture and bite force in children selected for orthodontic treatment.*Eur J Orthod.* 2001 Apr;23(2):179-92.

Sorensen J, Graven-Nielsen T, Henriksson KG, Bengtsson M, Arendt-Nielsen L. Hyperexcitability in fibromyalgia. *J Rheumatol.* 1998 Jan;25(1):152-155.

Souchard P. Reeducción postural global: Método del campo cerrado. Bilbao: Ed Instituto de Terapias Globales; 1989.

Standring S. AnatomíadeGray. Basesanatómicasdelamedicinayla cirugía. 38 ed. ed. Madrid: Harcourt Brace.; 1998.

Stevinson C, Ernst E. Risks associated with spinal manipulation. *Am J Med.* 2002 May;112(7):566-71.

Symons BP, Leonard T, Herzog W. Internal forces sustained by the vertebral artery during spinal manipulative therapy. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002 Oct;25(8):504-10.

Szeto GP, Straker L, Raine S: A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Appl Ergon.* 2002, 33: 75–84

Tarazona-Álvarez P, Romero-Millán J, Peñarrocha-Oltra D, Fuster-Torres MÁ, Tarazona B, Peñarrocha-Diago M. Comparative study of mandibular linear

measurements obtained by cone beam computed tomography and digital calipers. *J Clin Exp Dent*. 2014 Jul 1;6(3):e271-4

Takasaki H, Hall T, Oshiro S, Kaneko S, Ikemoto Y, Jull G. Normal kinematics of the upper cervical spine during the Flexion-Rotation Test- In vivo measurements using magnetic resonance imaging. *Man Ther*. 2011 Apr;16(2):167-71

Tecco S, Festa F. Cervical spine curvature and craniofacial morphology in an adult caucasian group: A multiple regression analysis. *Eur J Orthod*. 2007 Apr;29(2):204-9.

Thiel H, Rix G. Is it time to stop functional premanipulation testing of the cervical spine? *Manual Therapy*. 2005;10(2):145-49.

Tingey EM, Buschang PH, Throckmorton GS. Mandibular rest position: A reliable position influenced by head support and body posture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001 Dec;120(6):614-22.

Travell JG, Simons DG. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. : Lippincott Williams & Wilkins; 1992.

Tsertsvadze A, Clar C, Court R, Clarke A, Mistry H, Sutcliffe P. Cost-effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal conditions: a systematic review and narrative synthesis of evidence from randomized controlled trials. *J Manipulative Physiol Ther*. 2014 Jul-Aug;37(6):343-62.

Tuncer AB, Ergun N, Tuncer AH, Karahan S. Effectiveness of manual therapy and home physical therapy in patients with temporomandibular disorders: a randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2013;17(3):302-8

van Assche R. Curso de osteopatía suave : Ejercicios correctivos para la salud de las articulaciones : El método TROA, técnica reposicional osteopática autónoma, tratamiento mediante puntos trigger y posicionamiento. Barcelona: Océano; 2002.

van Dongen JM, Groeneweg R, Rubinstein SM, Bosmans JE, Oostendorp RA, Ostelo RW, van Tulder MW. Cost-effectiveness of manual therapy versus physiotherapy in

- patients with sub-acute and chronic neck pain: a randomised controlled trial. *Eur Spine J*. 2016 Jul;25(7):2087-96.
- Vanderweeen L, Oostendorp RA, Vaes P, Duquet W. Pressure algometry in manual therapy. *Man Ther*. 1996 Dec;1(5):258-65.
- Vázquez Delgado E, Cascos-Romero J, Gay Escoda C. Myofascial pain syndrome associated with trigger points: A literature review.(I): Epidemiology, clinical treatment and etiopathogeny. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2009, vol.14, num.10, p.494-498
- Vernon H, Mrozek J. A revised definition of manipulation. *J Manipulative Physiol Ther*. 2005 Jan;28(1):68-72.
- Vicenzino B, Paungmali A, Buratowski S, Wright A. Specific manipulative therapy treatment for chronic lateral epicondylalgia produces uniquely characteristic hypoalgesia. *Man Ther*. 2001;6:205-212.
- Vischer CM, Lobbezoo F, de Boer W, van der Zaag J, Naeije M. Prevalence of cervical spinal pain in craniomandibular pain patients. *Eur J Oral Sci*. 2001 Apr;109(2):76-80.
- von Piekartz H, Ludtke K. Effect of treatment of temporomandibular disorders (TMD) in patients with cervicogenic headache: A single-blind, randomized controlled study. *Cranio*. 2011 Jan;29(1):43-56.
- von Piekartz H, Hall T. Orofacial manual therapy improves cervical movement impairment associated with headache and features of temporomandibular dysfunction: a randomized controlled trial. *Man Ther*. 2013 Aug;18(4):345-50
- Walmsley RP, Kimber P, Culham E. The effect of initial head position on active cervical axial rotation range of motion in two age populations. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996 Nov 1;21(21):2435-42.
- Walsh MJ, Polus BI. A randomized, placebo controlled clinical trial on the efficacy of chiropractic therapy on premenstrual syndrome. *J Manipulative Physiol Ther* 1999;22(9):582-5.

Walczyńska-Dragon K, Baron S. The biomechanical and functional relationship between temporomandibular dysfunction and cervical spine pain. *Acta Bioeng Biomech.* 2011;13(4):93-8.

Walczyńska-Dragon K, Baron S, Nitecka-Buchta A, Tkacz E. Correlation between TMD and cervicospine pain and mobility: is the whole body balance TMJ related?. *Biomed Res Int.* 2014;2014:582414

Walton DM, Macdermid JC, Nielson W, Teasell RW, Chiasson M, Brown L. Reliability, standard error, and minimum detectable change of clinical pressure pain threshold testing in people with and without acute neck pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011 Sep;41(9):644-50.

Weber P, Corrêa EC, Ferreira Fdos S, Soares JC, Bolzan Gde P, Silva AM. Cervical spine dysfunction signs and symptoms in individuals with temporomandibular disorder. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2012;24(2):134-9.

Wieckiewicz M, Boening K, Wiland P, Shiao YY, Paradowska-Stolarz A. Reported concepts for the treatment modalities and pain management of temporomandibular disorders. *J Headache Pain.* 2015;16:106.

Wright EF, Domenech MA, Fischer JR Jr. Usefulness of posture training for patients with temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 2000;131:202-210

Wuest S, Symons B, Leonard T, Herzog W. Preliminary report: Biomechanics of vertebral artery segments C1-C6 during cervical spinal manipulation. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010 May;33(4):273-8.

Yap E. Myofascial pain-an overview. *ANNALS-ACADEMY OF MEDICINE SINGAPORE* 2007;36(1):43.

Yip CH, Chiu TT, Poon AT. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Man Ther.* 2008 May;13(2):148-54.

Younger JW, Shen YF, Goddard G, Mackey SC. Chronic myofascial temporomandibular pain is associated with neural abnormalities in the trigeminal and limbic systems. *Pain.* 2010 May;149(2):222-8

Zepa I, Hurmerinta K, Kovero O, Nissinen M, Kononen M, Huggare J. Associations between thoracic kyphosis, head posture, and craniofacial morphology in young adults. *Acta Odontol Scand.* 2000 Dec;58(6):237-42.

.

ANEXOS

9 ANEXOS

9.1 ANEXO Comité Ético



Don FRANCISCO RINCON LOPEZ en calidad de director de la Mutua de Andalucía y Ceuta en Sevilla

CERTIFICA

Que se ha procedido a la evaluación celebrada el cinco de junio de dos mil catorce y a propuesta de D. Antonio Luque Carrasco (Fisioterapeuta de la Delegación de la Mutua de Andalucía y Ceuta en Sevilla) en calidad de investigador principal , para estudiar la viabilidad de ejecución en este centro, del trabajo de Tesis Doctoral , aprobado con fecha del doce de mayo de dos mil catorce (12/5/2014) por la comisión del Doctorado de la Universidad de Sevilla: “**EFICACIA DE LOS MÉTODOS DE MANIPULACIÓN ATLOIDEA EN LAS ALTERACIONES TEMPOROMANDIBULARES**”.

Se entiende al respecto, que dicho estudio se ajusta a las normas éticas esenciales y criterios deontológicos que rigen este centro, garantizando la idoneidad del investigador y la adecuación de las instalaciones, así como los métodos y los documentos que vayan a utilizarse para informar a los sujetos del ensayo con el fin de obtener su consentimiento, y declara procedente su autorización para ser realizada en la Mutua de Andalucía y Ceuta en Sevilla.


Y para que conste y surta efecto donde proceda, expido y firmo este documento en Sevilla a once de junio de dos mil catorce.



Avenida Jose Maria Moreno Galván, 4, Edif. Parque Florida, 1, 41003 - Sevilla
Tel: 954 54 61 00 - Fax: 954 90 71 64 - cesmasevilla@mutuacesma.com
MUTUA DE ANDALUCÍA Y DE CEUTA,
Mutua colaboradora con la Seguridad Social nº 115



9.2 ANEXO II Consentimiento Informado

	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIO CLÍNICO DENOMINADO:
	Eficacia de los métodos de manipulación atloidea en las alteraciones temporomandibulares Estudio Clínico Aleatorizado, Cegado y Controlado
<p>Es importante que lea esta información de forma cuidadosa y completa. Por favor, firme en cada página, indicando así que la ha leído y comprende su información. Es importante que hayan sido respondidas todas sus preguntas antes de que firme el consentimiento de la última página del documento, que expresa su decisión libre y voluntaria de participación en esta investigación.</p>	
<p>INTRODUCCION:</p> <p>Las alteraciones temporomandibulares pueden reducir el movimiento de las superficies sobre las que se mueve la mandíbula para abrir y cerrar la boca, así como para realizar la masticación de los alimentos. Estas alteraciones generan problemas importantes a los pacientes que las padecen ya que limitan la capacidad de movimiento de la mandíbula y además, repercuten en otras zonas corporales como el cuello, la espalda y la postura corporal, debido a las relaciones musculares y miofasciales existentes, entre otras causas.</p>	
<p>¿EN QUÉ CONSISTE ESTA INVESTIGACIÓN?</p> <p>Esta investigación consiste en la realización de un terapia mediante ejercicios sencillos, suaves e indoloros y diversas técnicas de tratamiento manual, algunas de las cuales ya han demostrado su eficacia en pacientes con alteraciones temporomandibulares, por lo que conocemos sus efectos beneficiosos. Sin embargo, existen otras técnicas que han demostrado ser útiles en pacientes afectados por otras alteraciones musculoesqueléticas, y nuestra intención es conocer si dichas técnicas pueden igualmente ayudar a mejorar el estado de salud de las personas afectadas por alteraciones temporomandibulares, ya que estos datos son desconocidos.</p>	
<p>¿QUÉ PRUEBAS EXPLORATORIAS LE REALIZARÁN?</p> <p>Las pruebas exploratorias que se aplicarán serán realizadas en varias ocasiones, antes y después de realizar los procedimientos terapéuticos que se estudiarán. Entre dichas pruebas se encuentran el registro del peso, la talla, la movilidad cervical, la movilidad lumbar, la movilidad de apertura oral, la fuerza de mordida, el umbral del dolor a la presión y el equilibrio.</p>	
<p>¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS Y RIESGOS DEL ESTUDIO?</p> <p>Mediante este documento, le invitamos a participar voluntariamente en un estudio clínico aleatorizado que podrá contribuir al descubrimiento de nuevos avances biomédicos en estas alteraciones temporomandibulares, lo cual podría mejorar la calidad asistencial y los resultados obtenidos en la movilidad de la mandíbula, la movilidad cervical y el umbral del dolor percibido. No existen riesgos conocidos derivados de la realización del tratamiento que aplicaremos. Ocasionalmente podrían presentarse efectos secundarios derivados de la realización de la actividad física que requieren los ejercicios de movilidad mandibular y cervical, o de las pruebas exploratorias del umbral del dolor a la presión, con molestias mínimas durante la evaluación o sensación de cansancio tras los ejercicios activos.</p>	
<p>El estudio cumple los requisitos exigidos para experimentación con sujetos humanos, y se ajusta a las normativas vigentes en España y en la Unión Europea, habiendo sido aprobado para su realización por el Comité Ético de la Universidad de Sevilla.</p>	
<p>Firma participante: _____</p>	
<p>Página 1 de 2</p>	

<p>1.- He leído, comprendido y firmado las páginas anteriores de información sobre el estudio propuesto.</p> <p>2.- Doy fe de no haber omitido o alterado datos al informar sobre mi historial y antecedentes clínico-quirúrgicos, especialmente los referidos a enfermedades personales.</p> <p>3. Doy el consentimiento para el tratamiento informatizado de la información que de mí se obtenga con fines médicos, científicos o educativos, conforme a las normas legales. De acuerdo con la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, los datos personales que se me requieren (sexo, edad, profesión, etc.) son los necesarios para realizar el estudio correctamente. No se revelará mi identidad bajo ningún concepto, así como tampoco mis datos personales. Ninguno de estos datos serán revelados a personas externas a la investigación. La participación es anónima, sin embargo, mis datos estarán registrados en una lista de control que será guardada por el investigador principal y sólo recurrirá a ella en los momentos imprescindibles.</p> <p>4. Me ha sido explicado de forma comprensible:</p> <ul style="list-style-type: none">- El procedimiento a realizar.- Los beneficios y riesgos del estudio propuesto <p>5. He podido hacer preguntas sobre el estudio y han sido contestadas de forma clara y precisa.</p> <p>6. He hablado con:</p> <p style="text-align: right;">(Nombre del investigador o persona autorizada y DNI)</p> <p>7. Comprendo que mi participación es voluntaria.</p> <p>8. Comprendo que puedo retirarme de la prueba cuando quiera y sin tener que dar explicaciones.</p> <p>D. (nombre del participante)</p> <p>ACEPTO libremente la participación en el estudio.</p> <p style="text-align: right;">Lugar _____ a _____ de junio de 2012</p> <p style="text-align: center;">_____ Firma del participante y DNI</p> <p style="text-align: center;">_____ Firma del investigador y DNI.</p> <p>_____ Firma del testigo cuando el consentimiento informado sea dado oralmente y DNI.</p> <hr/> <p>D. (nombre del participante)</p> <p>NO ACEPTO libremente la participación en el estudio.</p> <p style="text-align: right;">Lugar _____ a _____ de junio de 2012</p> <p style="text-align: center;">_____ Firma del participante y DNI</p> <p style="text-align: center;">_____ Firma del investigador y DNI.</p> <p>_____ Firma del testigo cuando el consentimiento informado sea dado oralmente y DNI</p> <p style="text-align: right;">Página 2 de 2</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

9.3 ANEXO III. Hoja de Recogida de Datos

 HOJA DE DATOS PERSONALES Y CRITERIOS DE SELECCIÓN	
Datos Personales	
Cod. nº	
Apellidos	
Nombre	
D.N.I. nº	
Fecha Nacimiento	____ / ____ / ____
Teléfono	
Dirección	
Localidad	C.P. _____
Correo Electrónico	
Profesión	
Actividad Física	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Ocasional <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Diaria
Peso (kg)	
Talla (cm)	
Sexo	<input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer
Criterios de Selección	
Criterios de inclusión	Sí No
Edad entre 18 y 75 años	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Dolor local en la articulación temporomandibular y/o en zonas cervical/craneal cercanas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Dolor cervical o de ATM por un periodo superior a 6 meses	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
No haber recibido tratamiento manual previo, basado o no en manipulación espinal, en los 6 meses anteriores al tratamiento	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Maniobra pre-manipulativa en rotación y extensión cervical negativa	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
NO se especificó una intensidad mínima de dolor cervical o disfunción de esta región en base al neck disability index (NDI)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Criterios de exclusión	Sí No
Ha sufrido traumatismos y/o fractura reciente del cóndilo mandibular o la mandíbula.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ha sufrido traumatismos y/o fractura reciente de la bóveda craneal o base del cráneo.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ha sufrido recientemente o sufre de osteítis o lesión reumática o tumores en la articulación temporomandibular.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ha sido intervenido quirúrgicamente sobre la articulación temporomandibular, macizo orofacial, bóveda craneal y/o mandíbula.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Historia previa de latigazo cervical	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Cualquier contraindicación a la manipulación espinal	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ingesta de cualquier tipo de medicación (analgésica o antiinflamatoria)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Fecha de inclusión en el estudio ____ / ____ / ____ De acuerdo con la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, los datos personales que se le requieren (sexo, edad, profesión, etc.) son los necesarios para realizar el estudio correctamente. No se revelará la identidad de los participantes bajo ningún concepto, así como tampoco los datos personales, los cuales quedarán registrados en una lista de control que será guardada por el investigador principal y sólo recurrirá a ella en los momentos imprescindibles. Firma del participante _____ Firma del investigador _____	

9.4 ANEXO IV Hoja de Asignación a los Grupos

Nº Expediente	Grupo Asignado	Nº Expediente	Grupo Asignado

9.5 ANEXO V. Hoja de Recogida Sistemática de Mediciones

Nº DE EXPEDIENTE:.....

FECHA:.....

1. Umbral de dolor a la presión (UDP) (en Kgf) (PREINTERVENCIÓN)

	HEMICUERPO DERECHO				HEMICUERPO IZQUIERDO			
TEMPORAL.	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
MASETERO.	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
SUBOCCIPITALAL	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA

2. Umbral de dolor a la presión (UDP) (en Kgf) (POSTINTERVENCIÓN)

	HEMICUERPO DERECHO				HEMICUERPO IZQUIERDO			
TEMPORAL.	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
MASETERO.	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
SUBOCCIPITALAL	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA

3. Apertura máxima bucal (PREINTERVENCIÓN/POSTINTERVENCIÓN)

PREINTERVENCIÓN	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
POSTINTERVENCIÓN	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA

4. Medida fuerza de agarre (PREINTERVENCIÓN/POSTINTERVENCIÓN)

PREINTERVENCIÓN MANO NO DOMINANTE DERECHA/IZQUIERDA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
POSTINTERVENCIÓN MANO NO DOMINANTE DERECHA/IZQUIERDA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA

PREINTERVENCIÓN MANO DOMINANTE DERECHA/IZQUIERDA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
POSTINTERVENCIÓN MANO DOMINANTE DERECHA/IZQUIERDA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA

5. Goniometría cervical (PREINTERVENCIÓN/POSTINTERVENCIÓN)

	PREINTERVENCIÓN				POSTINTERVENCIÓN			
FLEXIÓN CERVICAL	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
EXTENSIÓN CERVICAL	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
ID CERVICAL	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
II CERVICAL	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
ROT D CERVICAL	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
ROT I CERVICAL	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA

6. Umbral de dolor a la presión (UDP) (en N) (PREINTERVENCIÓN)

	HEMICUERPO DERECHO				HEMICUERPO IZQUIERDO			
V1.	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
V2	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
V3	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA

7. Umbral de dolor a la presión (UDP) (en N) (POSTINTERVENCIÓN)

	HEMICUERPO DERECHO				HEMICUERPO IZQUIERDO			
V1.	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
V2	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA
V3	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA	MED 1	MED 2	MED 3	MEDIA

8. Test de Kline

Test de Klein/ Test de Kline	Positivo	Negativo
------------------------------	----------	----------

9.6 ANEXO VI. Hoja Test NECK DISABILITY INDEX

Índice de Discapacidad Cervical

Nombre:
Fecha:
Domicilio:
Profesión:
Edad:

Por favor, lea atentamente las instrucciones:
Este cuestionario se ha diseñado para dar información a su médico sobre cómo le afecta a su vida diaria el dolor de cuello. Por favor, rellene todas las preguntas posibles y marque en cada una sólo la respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque en alguna pregunta se pueda aplicar a su caso más de una respuesta, marque sólo la que represente mejor su problema.

<p>Pregunta I: Intensidad del dolor de cuello</p> <p><input type="checkbox"/> No tengo dolor en este momento</p> <p><input type="checkbox"/> El dolor es muy leve en este momento</p> <p><input type="checkbox"/> El dolor es moderado en este momento</p> <p><input type="checkbox"/> El dolor es fuerte en este momento</p> <p><input type="checkbox"/> El dolor es muy fuerte en este momento</p> <p><input type="checkbox"/> En este momento el dolor es el peor que uno se puede imaginar</p> <p>Pregunta II: Cuidados personales (lavar, vestirse, etc.)</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo cuidarme con normalidad sin que me aumente el dolor</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo cuidarme con normalidad, pero esto me aumenta el dolor</p> <p><input type="checkbox"/> Cuidarme me duele de forma que tengo que hacerlo despacio y con cuidado</p> <p><input type="checkbox"/> Aunque necesito alguna ayuda, me las arreglo para casi todos mis cuidados</p> <p><input type="checkbox"/> Todos los días necesito ayuda para la mayor parte de mis cuidados</p> <p><input type="checkbox"/> No puedo vestirme, me lavo con dificultad y me quedo en la cama</p> <p>Pregunta III: Levantar pesos</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo levantar objetos pesados sin aumento del dolor</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor</p> <p><input type="checkbox"/> El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero lo puedo hacer si están colocados en un sitio fácil como, por ejemplo, en una mesa</p> <p><input type="checkbox"/> El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo levantar objetos medianos o ligeros si están colocados en un sitio fácil</p> <p><input type="checkbox"/> Solo puedo levantar objetos muy ligeros</p> <p><input type="checkbox"/> No puedo levantar ni llevar ningún tipo de peso</p> <p>Pregunta IV: Lectura</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo leer todo lo que quiera sin que me duela el cuello</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo leer todo lo que quiera con un dolor leve en el cuello</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo leer todo lo que quiera con un dolor moderado en el cuello</p> <p><input type="checkbox"/> No puedo leer todo lo que quiero debido a un dolor moderado en el cuello</p> <p><input type="checkbox"/> Apenas puedo leer por el gran dolor que me produce en el cuello</p> <p><input type="checkbox"/> No puedo leer nada en absoluto</p>	<p>Pregunta V: Dolor de cabeza</p> <p><input type="checkbox"/> No tengo ningún dolor de cabeza</p> <p><input type="checkbox"/> A veces tengo un pequeño dolor de cabeza</p> <p><input type="checkbox"/> A veces tengo un dolor moderado de cabeza</p> <p><input type="checkbox"/> Con frecuencia tengo un dolor moderado de cabeza</p> <p><input type="checkbox"/> Con frecuencia tengo un dolor fuerte de cabeza</p> <p><input type="checkbox"/> Tengo dolor de cabeza casi continuo</p> <p>Pregunta VI: Concentrarse en algo</p> <p><input type="checkbox"/> Me concentro totalmente en algo cuando quiero sin dificultad</p> <p><input type="checkbox"/> Me concentro totalmente en algo cuando quiero con alguna dificultad</p> <p><input type="checkbox"/> Tengo alguna dificultad para concentrarme cuando quiero</p> <p><input type="checkbox"/> Tengo bastante dificultad para concentrarme cuando quiero</p> <p><input type="checkbox"/> Tengo mucha dificultad para concentrarme cuando quiero</p> <p><input type="checkbox"/> No puedo concentrarme nunca</p> <p>Pregunta VII: Trabajo y actividades habituales</p> <p>Pregunta VIII: Trabajo*</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo trabajar todo lo que quiero</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo hacer mi trabajo habitual, pero no más</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo hacer casi todo mi trabajo habitual, pero no más</p> <p><input type="checkbox"/> No puedo hacer mi trabajo habitual</p> <p><input type="checkbox"/> A duras penas puedo hacer algún tipo de trabajo</p> <p><input type="checkbox"/> No puedo trabajar en nada</p> <p>Pregunta VIII: Conducción de vehículos</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo conducir sin dolor de cuello</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un ligero dolor de cuello</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un moderado dolor de cuello</p> <p><input type="checkbox"/> No puedo conducir todo lo que quiero debido al dolor de cuello</p> <p><input type="checkbox"/> Apenas puedo conducir debido al intenso dolor de cuello</p> <p><input type="checkbox"/> No puedo conducir nada por el dolor de cuello</p>	<p>Pregunta IX: Sueño</p> <p><input type="checkbox"/> No tengo ningún problema para dormir</p> <p><input type="checkbox"/> El dolor de cuello me hace perder menos de 1 hora de sueño cada noche</p> <p><input type="checkbox"/> El dolor de cuello me hace perder de 1 a 2 horas de sueño cada noche</p> <p><input type="checkbox"/> El dolor de cuello me hace perder de 2 a 3 horas de sueño cada noche</p> <p><input type="checkbox"/> El dolor de cuello me hace perder de 3 a 5 horas de sueño cada noche</p> <p><input type="checkbox"/> El dolor de cuello me hace perder de 5 a 7 horas de sueño cada noche</p> <p><input type="checkbox"/> El dolor de cuello me hace perder de 7 a 9 horas de sueño cada noche</p> <p>Pregunta X: Actividades de ocio</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo hacer todas mis actividades de ocio sin dolor de cuello</p> <p><input type="checkbox"/> Puedo hacer todas mis actividades de ocio con algún dolor de cuello</p> <p><input type="checkbox"/> No puedo hacer algunas de mis actividades de ocio por el dolor de cuello</p> <p><input type="checkbox"/> Solo puedo hacer unas pocas actividades de ocio por el dolor del cuello</p> <p><input type="checkbox"/> Apenas puedo hacer las cosas que me gustan debido al dolor del cuello</p> <p><input type="checkbox"/> No puedo realizar ninguna actividad de ocio</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Texto utilizado previamente a los cambios propuestos a raíz de los problemas de comprensión.

9.7 ANEXO VII. Índice de Figuras

Figura 1	Postura en bipedestación. Planos sagital [de: Chaitow L y Walter DeLany J. Aplicación Clínica de Técnicas Neuromusculares Vol.2. Extremidades Inferiores. Ed Paidotribo. Badalona 2007; p. 40] Chaitow L y Walter DeLany J, 2.007 [Citado en página 21]
Figura 2	Postura en bipedestación. Planos frontal [de: Chaitow L y Walter DeLany J. Aplicación Clínica de Técnicas Neuromusculares Vol.2. Extremidades Inferiores. Ed Paidotribo. Badalona 2007; p. 40] Chaitow L y Walter DeLany J, 2.007 [Citado en página 21]
Figura 3	Musculatura Suboccipital [de: Chaitow y Walter DeLany Aplicación Clínica de Técnicas Neuromusculares Vol.2. Extremidades Inferiores. Ed Paidotribo. Badalona 2007] [Citado página 24]
Figura 4	Distribución periférica de las ramas V1, V2 y V3 del Nervio Trigémico y territorios sensitivos de la región facial (Lopez Lafuente et al., 2014) [Citado en página 27]
Figura 5	Pilat A. (2003). Terapias miofasciales: Inducción miofascial. Aspectos teóricos y aplicaciones clínicas. McGraw Hill – Interamericana. Madrid [Citado en página 28]
Figura 6	Esquema de la conformación del PGM (Tomado de: Shah J, Heimur J. New frontiers in the pathophysiology of myofascial pain. Pain 2012; 22(2):27). [Citado en página 32]
Figura 7	Articulacion occipito-atlanto-axoidea (Latarget M, Ruiz Liard A. Anatomía humana, 4ª edicion, 2ª reimp. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2006. v.1 [Citado en página 38]
Figura 8	Límites de barreras Nicholas AS, Nicholas EA. Atlas de técnicas osteopáticas. Barcelona: Wolters Kluwer; 2009 [Citado en página 40]
Figura 9	Test en extensión y rotación cervical. Elaboración propia [Citado en página 42]
Figura 10	Calculo del tamaño muestral mediante el software Gpower 3.1.2 ® (Kiel University, Germany) [Citado en página 50]

Figura 11	Algómetro Wagner FPX 25 (Fuente: elaboración propia) [Citado en pagina 60]
Figura 12	Inclinómetro digital modelo ACU002 (Fuente: elaboración propia) [Citado en página 60]
Figura 13	Pie de Rey Fino, modelo 59112, Powerfix (Fuente: elaboración propia) [Citado en página 61]
Figura 14	Dinamómetro Jamar (Fuente: elaboración propia) [Citado en página 62]
Figura 15	Medición del umbral de dolor a la presión en nervio supraorbital. (Fuente: elaboración propia) [Citado en página 64]
Figura 16	Medición del umbral de dolor a la presión en nervio infraorbital. Fuente: elaboración propia) [Citado en página 65]
Figura 17	Medición del umbral de dolor a la presión en nervio mentoniano. (Fuente: elaboración propia) [Citado en página 65]
Figura 18	Localización de los puntos de referencia para la medición del Umbral de Dolor a la Presión de los músculos temporal (T1) y masetero (M1) (Fuente de elaboración propia) [Citado en página 66]
Figura 19	Medición del umbral de dolor a la presión en PG músculo masetero (M1). (Fuente: elaboración propia) [Citado en página 67]
Figura 20	Medición del umbral de dolor a la presión en PG músculo temporal (T1). (Fuente: elaboración propia). [Citado en página 67]
Figura 21	Medición del umbral de dolor a la presión en PG músculo suboccipital. (Fuente: elaboración propia) [Citado en página 68]
Figura 22	Medición del recorrido articular (extensión) con inclinómetro digital. (Fuente: elaboración propia) [Citado en página 69]

Figura 23	Medición del recorrido articular (flexión) con inclinómetro digital. (Fuente: elaboración propia). [Citado en página 70]
Figura 24	Medición del recorrido articular (inclinación lateral) con inclinómetro digital. (Fuente: elaboración propia) [Citado página 70]
Figura 25	Medición del recorrido articular (rotación) con inclinómetro digital. (Fuente: elaboración propia). [Citado en página 71]
Figura 26	Medición de la MAO con pie re rey. (Fuente: elaboración propia) [Citado en página 71]
Figura 27	Medición de fuerza de prensión con dinamómetro Jamar. (Fuente: elaboración propia). [Citado en página 72]
Figura 28	Maniobra de Inhibición o Relajación Suboccipital (Fuente: elaboración propia). [Citado en página 74]
Figura 29	Maniobra de Inhibición de PG en músculo masetero (Fuente: elaboración propia). [Citado en página 74]
Figura 30	Test en flexión y rotación cervical. Elaboración propia [Citado en página 75]
Figura 31	Maniobra de manipulación espinal occipitoatloidea (Fuente: elaboración propia). [Citado en página 76]
Figura 32	Diagrama de Flujo de los Sujetos de Estudio occipitoatloidea (Fuente: elaboración propia). [Citado en página 79]
Figura 33	Gárfica para comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para la movilidad cervical. [Citado en página 88]
Figura 34	Gárfica para comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para el UDP de los músculos maseteros, temporal y suboccipital [Citado en página 88]

Figura 35	Gráfica para la comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para el UDP de las ramas trigeminales. [Citado en página 89]
Figura 36	Gráfica para la comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para la apertura oral. [Citado en página 89]
Figura 37	Gráfica para la comparativa entre-grupos de la diferencia de medias en las mediciones post-pre intervención para la fuerza prensil. [Citado en página 90]

9.8 ANEXO VIII. Índice de Tablas

Tabla 1	Características clínicas y físicas iniciales de los sujetos en los grupos de estudio: Edad, Sexo, Altura, Peso, Discapacidad Cervical (NDI) [Citado en página 81]
Tabla 2	Valores iniciales y finales de las variables de estudio en el GRUPO CONTROL, así como la diferencia de medias y la significancia de los cambios en la comparativa intra-grupal [Citado en página 84]
Tabla 3	Valores iniciales y finales de las variables de estudio en el GRUPO EXPERIMENTAL, así como la diferencia de medias y la significancia de los cambios en la comparativa intra-grupal. [Citado en página 87]
Tabla 4	Diferencia entre-grupos de los cambios tras la intervención y valor de la significancia estadística [Citado en página 92]